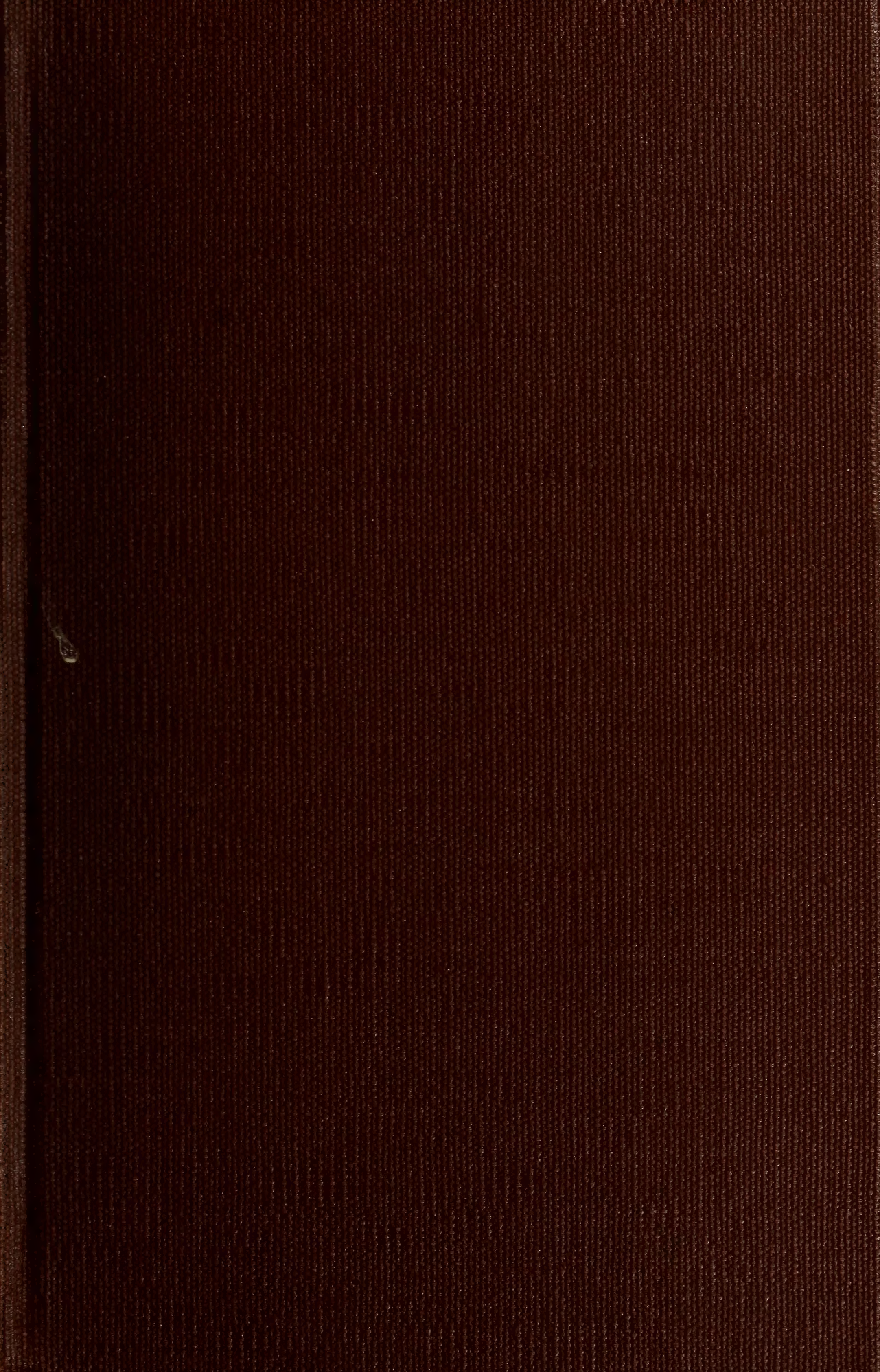
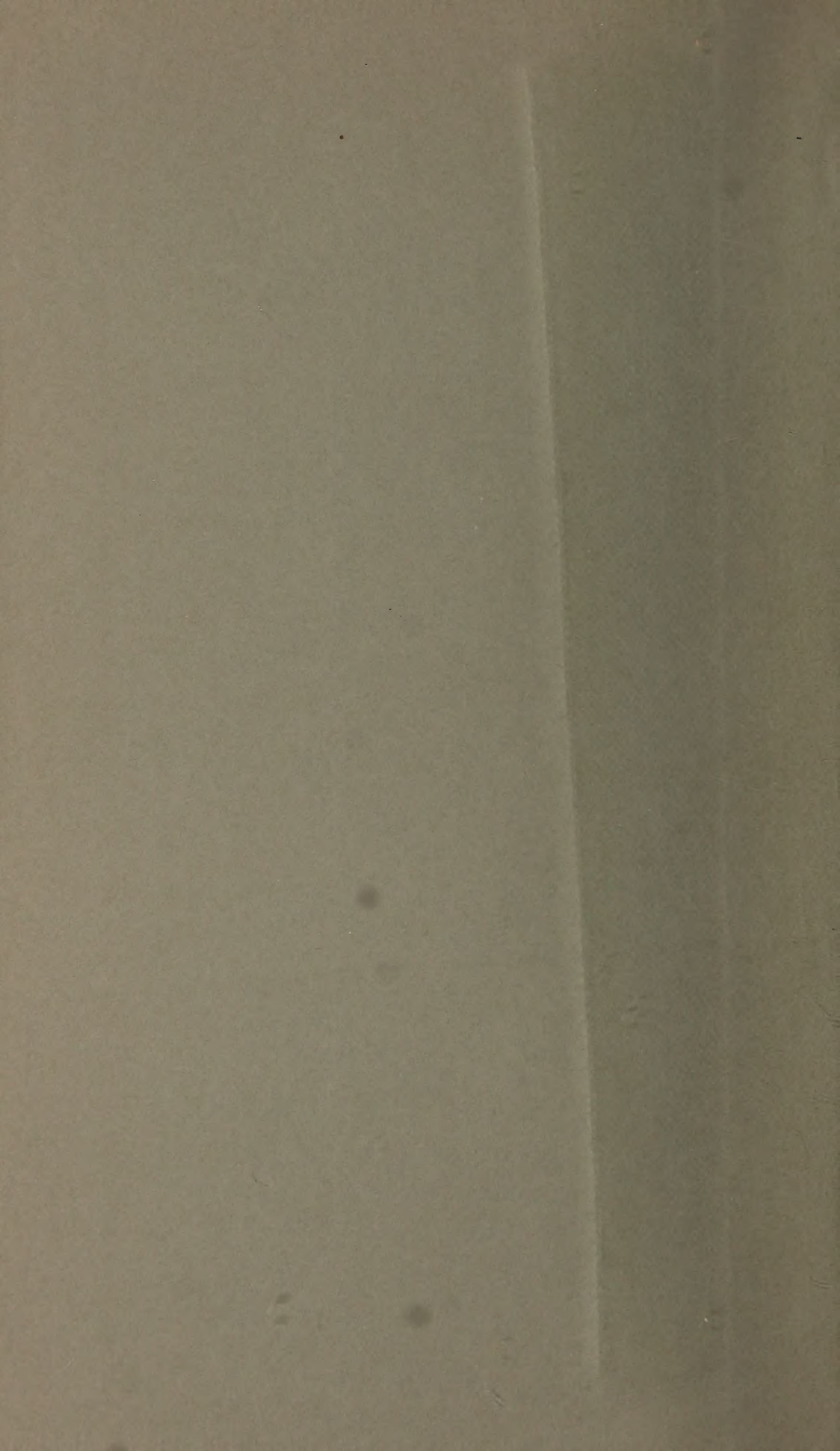
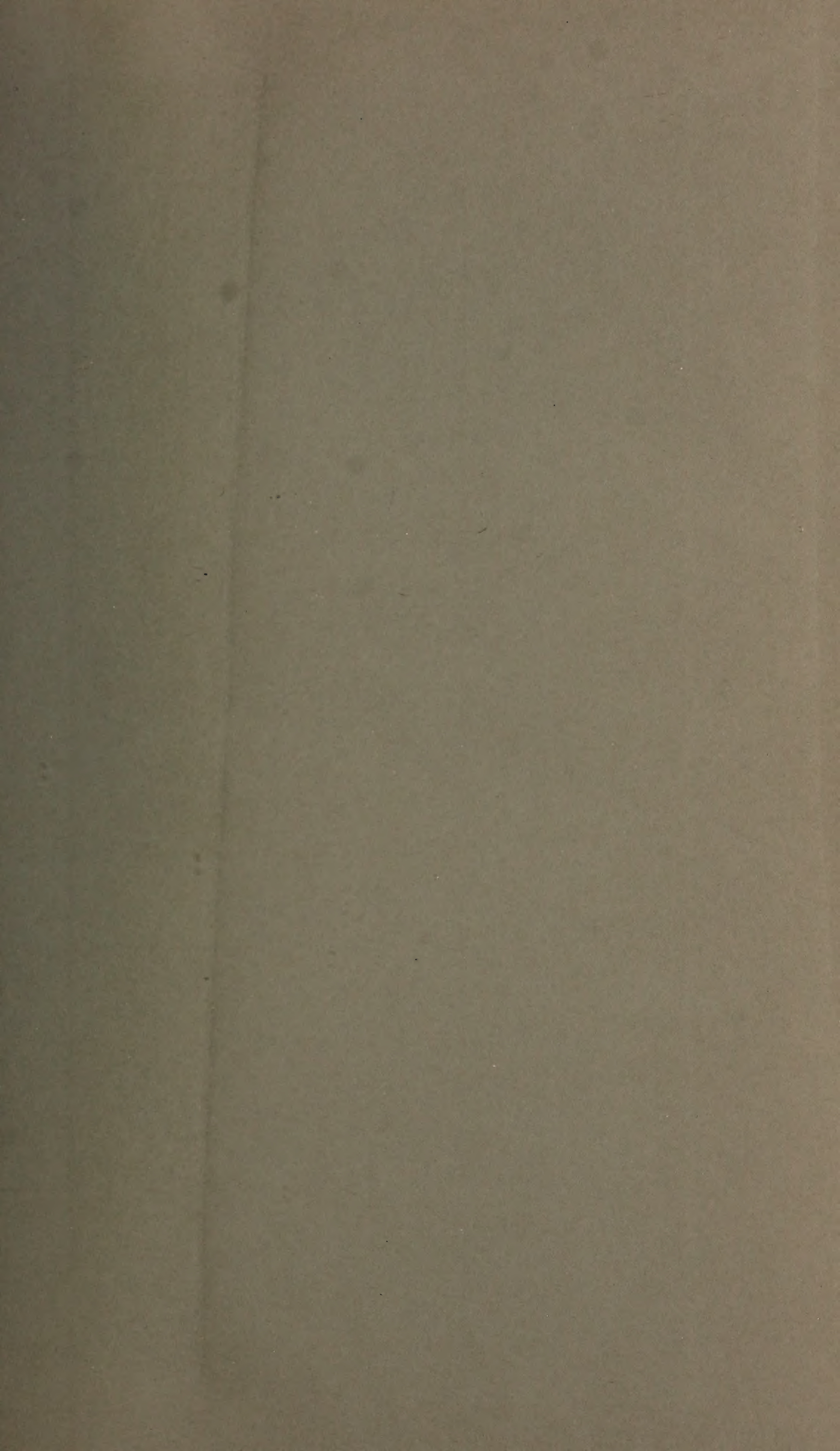
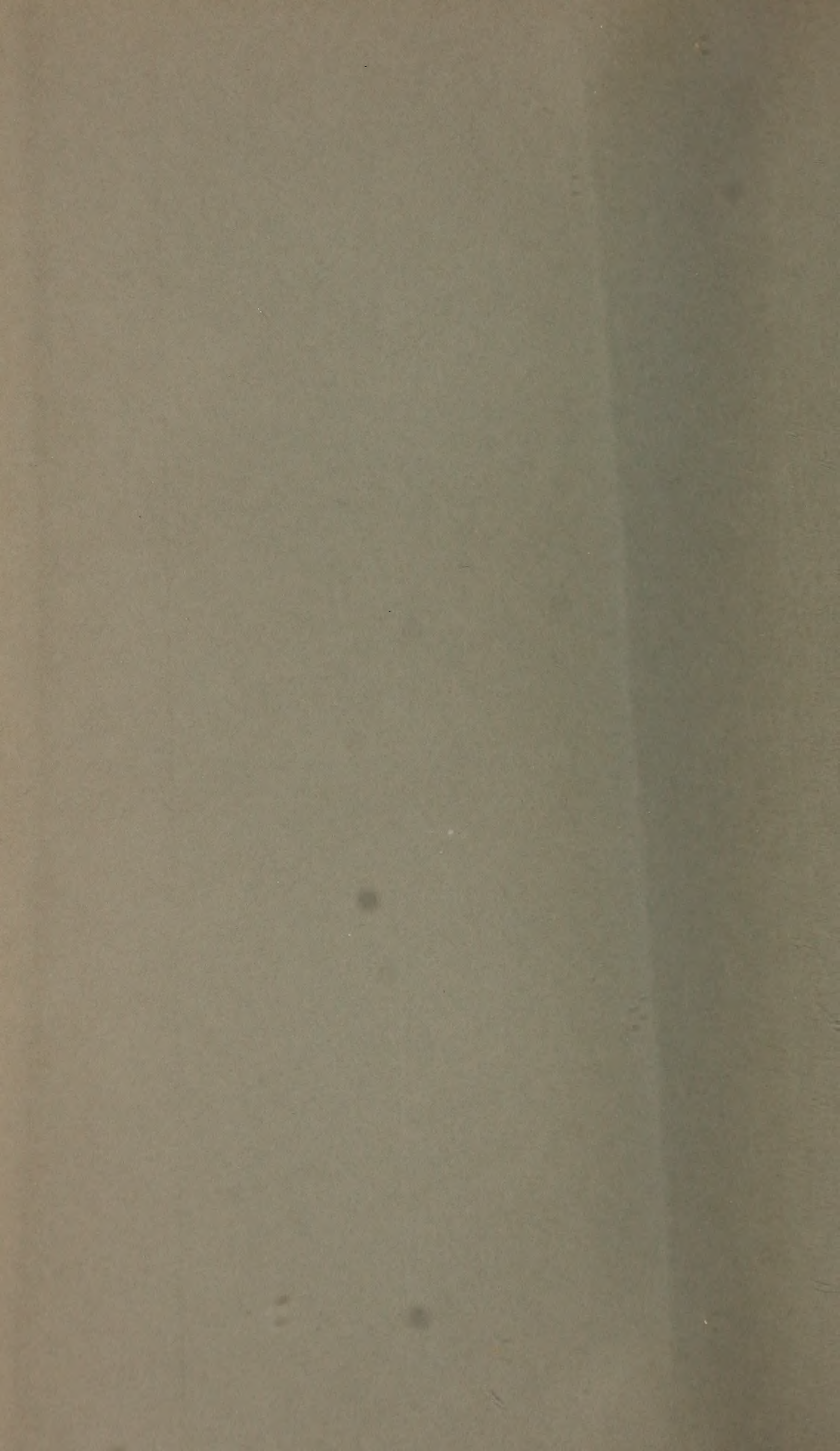
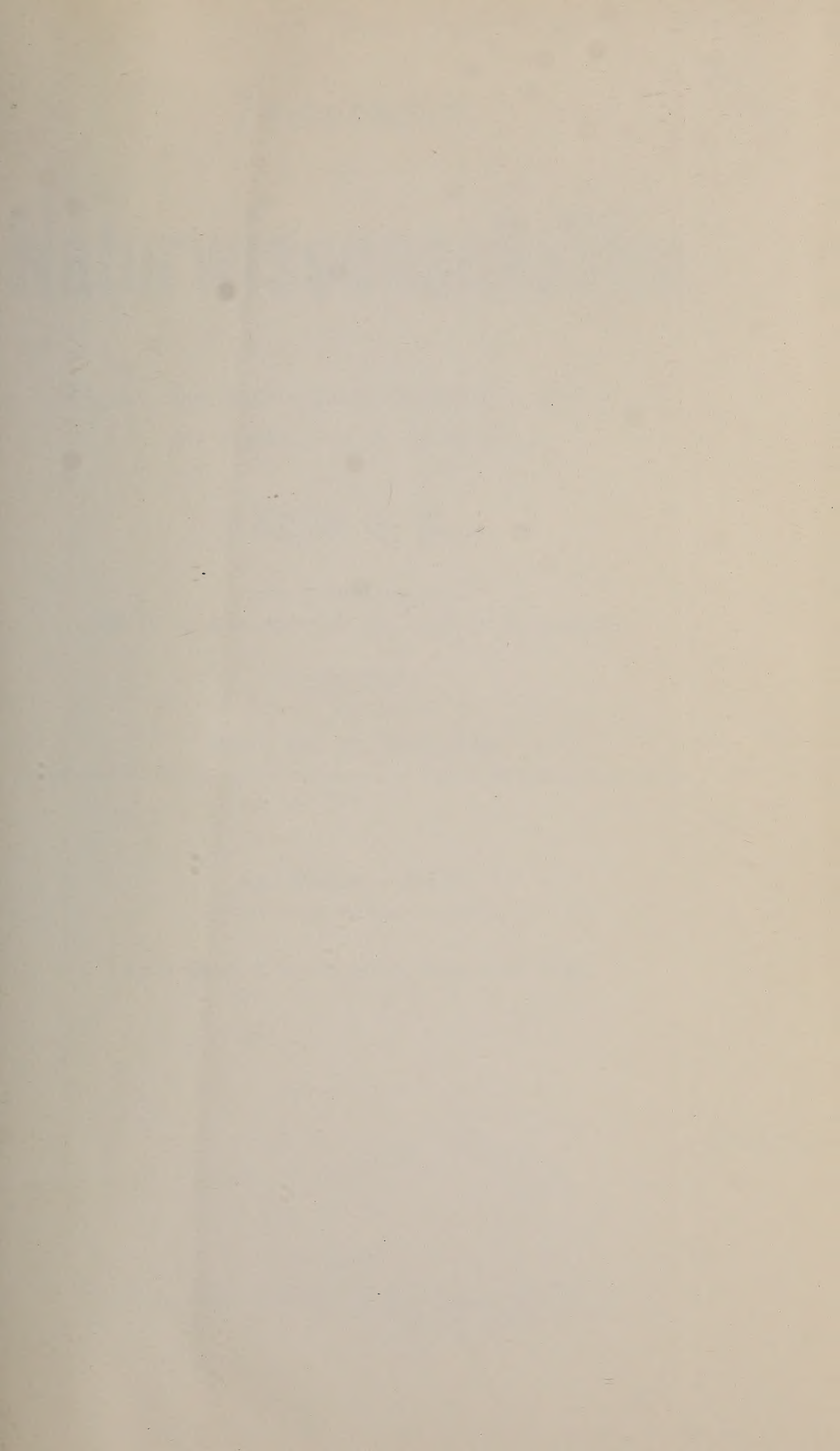
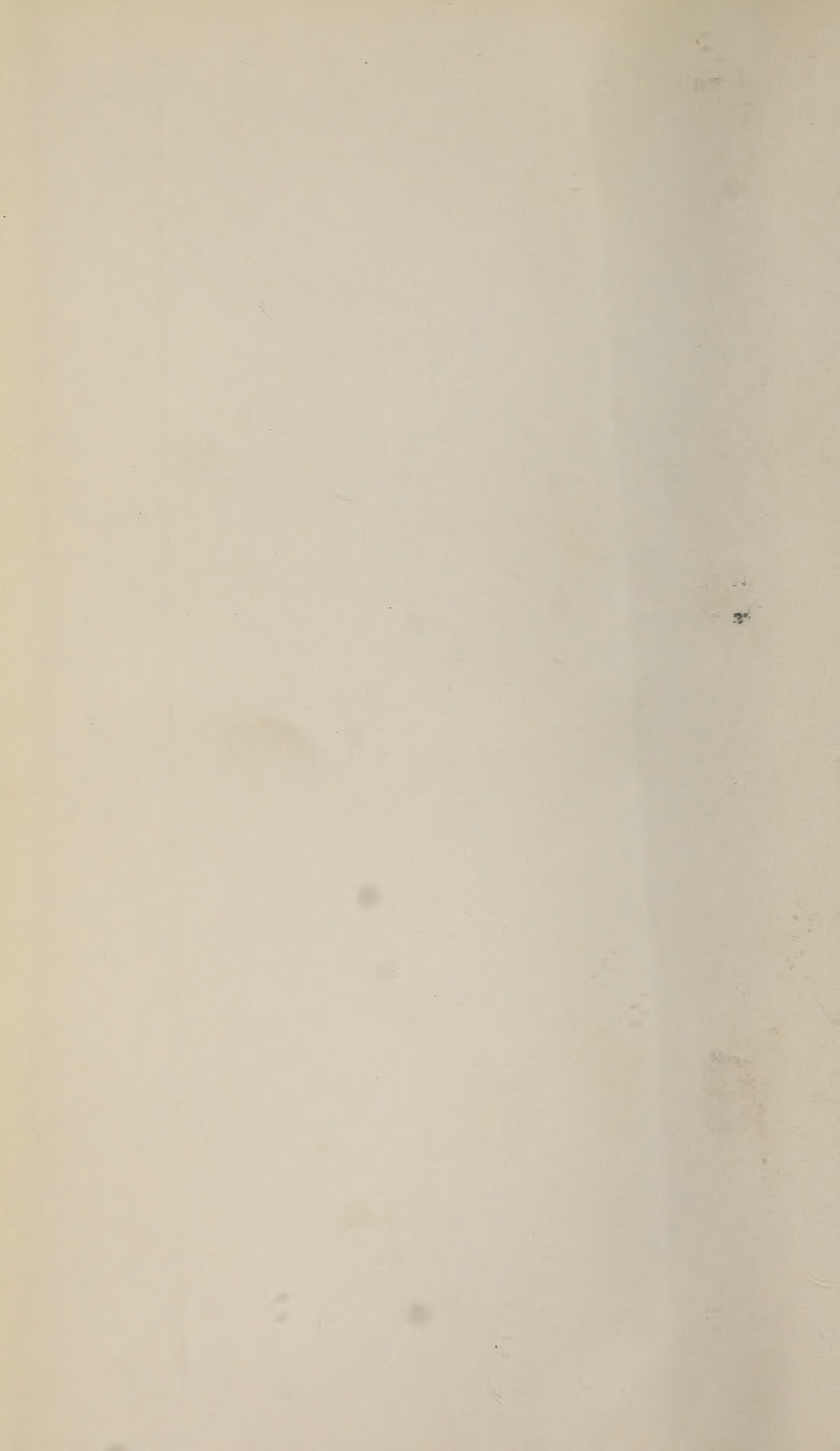












Zeitschrift
für
Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu
Halle a. S.

unter Mitwirkung von
Prof. Dr. **C. Mez** und Geh.-Rat Prof. Dr. **E. Schmidt**

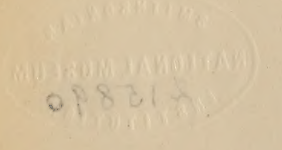
herausgegeben
von

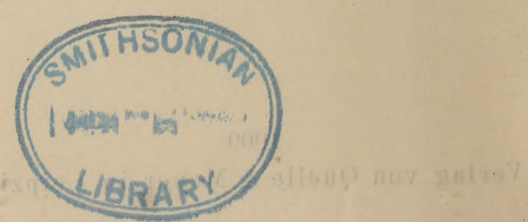
Prof. Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

81. Band — 1909
(Fünfte Folge, Neunzehnter Band)

Mit 2 Karten, 2 Tafeln und 51 Figuren im Text

1909
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig




SMITHSONIAN
LIBRARY

Inhalt des 81. Bandes.

I. Original-Abhandlungen.

Seite

II. Kleinere Mitteilungen.

III. Literatur-Besprechungen.

Notiz zum Aufsatz von H. L. Honigmann

auf Seite 287.

Der Aufsatz von H. L. Honigmann „Verzeichnis der im Zoologischen Museum der Universität Halle befindlichen Goldfussschen Mollusken-Lokalsammlung“ ist infolge eines Mifsverständnisses mit der Bezeichnung: „Aus dem Zoologischen Institut der Universität Halle“ versehen worden. Es handelt sich um eine private Arbeit des Verfassers. Die Veröffentlichung eines Verzeichnisses der Goldfussschen Sammlung war von seiten des Institutes deshalb nicht in Aussicht genommen, weil erst vor kurzem Prof. Taschenberg an der Hand des Goldfussschen Materials über dessen Beobachtungen ausführlich berichtet hat (Heimatkunde des Saalkreises und des Mansfelder Seekreises, herausgegeben von Prof. Dr. W. Ule, Halle a. S.).

V. Haecker.

81. Band (1909) 1.—3. Heft 17. Juli 1909

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu

Halle a. S.

unter Mitwirkung von
Prof. Dr. C. Mez und Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt

herausgegeben
von

Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

Mit 27 Figuren im Text.

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften
Preis des Bandes 12 Mark

1909
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

II. Kleinere Mitteilungen.

Beiträge zur Kenntnis der Exkretionsorgane der Isopoden

von

Dr. Awetik Ter-Poghossian

Mit 27 Abbildungen im Text

Als ich im Wintersemester 1906/07 die Dofleinschen Tiefsee-Asseln von Japan zur Bearbeitung erhielt und mich mit der betreffenden Literatur näher beschäftigte, schien es wünschenswert, speziell die Exkretionsorgane dieser Krustaceengruppe, die ja in vergleichend-anatomischer Hinsicht in hohem Mafse interessant sind, zu untersuchen. An Andeutungen und kurzen Bemerkungen über diese Organe fehlt es nicht, aber eine zusammenhängende Behandlung des Stoffes, besonders eine etwas tiefergehende anatomisch-histologische Beschreibung ist noch nicht vorhanden. Es war darum der Wunsch meiner hochverehrten Lehrer, der Herren Prof. Chun und Prof. zur Strassen, dafs ich eine solche zu liefern versuche. Da mir jedoch nur eine kurze Zeit zur Verfügung stand, war ich nicht imstande die Arbeit erschöpfend zu gestalten. Ich hätte gern noch eine gröfsere Zahl der typischen Vertreter der verschiedenen Isopodenfamilien herangezogen, um eine möglichst lückenlose Untersuchung zu liefern. Immerhin scheint es nicht überflüssig zu sein, die Ergebnisse, zu denen ich gekommen bin, zu veröffentlichen; da es sich nicht nur um die Bestätigung der schon gemachten älteren Angaben, sondern auch um mancherlei Zusätze und neue Befunde handelt.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir *Asellus aquaticus*, *Platyarthrus Hoffmannseggii* (= *Typhloniscus Steini*), *Porcellio* und *Oniscus*.

Ich werde mit der Beschreibung des Exkretionsorgans von *Asellus aquaticus* beginnen und nachher zum Vergleich dasjenige der genannten Landformen heranziehen. Dies nicht nur deshalb, weil das Exkretionsorgan, die „Schalendrüse“, bei dieser Form geradezu enorm grofs entwickelt und zuerst entdeckt worden ist, sondern auch deswegen, weil überhaupt ein Exkretionsorgan zuerst bei diesem Tier nachgewiesen wurde (ZENKER).

Historisches.

Bekanntlich hat ZENKER schon 1854 bei *Asellus aquaticus* auf ein eigentümliches „Absonderungsorgan“ aufmerksam gemacht, „welches sich in beiden Geschlechtern findet und sich jederseits von etwa dem vierten Brustringe bis in das äufserste Ende des Schwanzes erstreckt“.[1] Durch seine mikro-chemischen Untersuchungen gelangt ZENKER zu folgenden Ergebnissen: „Mögen spätere Untersuchungen über die eigentliche Natur dieser Absonderung Aufschlufs geben, jedenfalls ist es eine einstweilen isoliert dastehende. Denn Niere ist doch ein Organ nicht zu nennen, das weder Harnstoff noch Harnsäure absondert“. . .[2])

ZENKER gegenüber hat aber LEYDIG bereits im Jahre 1860 diesem „nierenartigen Absonderungsorgan“ „die richtige Stellung“ gegeben, indem er zeigte, „dafs es sich um Absetzung anorganischer Stoffe in die Substanz des Fettkörpers handle“.[3] Diese seine Ansicht hat LEYDIG[4] später (1878) wiederholt, veranlafst dadurch, dafs O. SARS[5] (1867), der ja die Anatomie von *Asellus aquaticus* monographisch dargestellt hat, bezüglich des Organs nur die ZENKERschen Angaben angeführt und diejenigen von LEYDIG völlig aufser acht gelassen hatte.

---

[1]) Zenker, Über *Asellus aquaticus,* in Archiv für Naturgeschichte, 1854 Bd. XX, S. 106.

[2]) Ebenda S. 107.

[3]) Leydig, Naturgeschichte der Daphniden, 1860, S. 27.

[4]) Leydig, Über Amphipoden und Isopoden, Zeitschrift für wiss. Zoologie. Supplement 1878, S. 266.

[5]) O. Sars, Histoire naturelle des Crustacés d'eau douce de Norvège. 1. Livr. Les Malacostracés. Avec 10 pl. Christania, 1867. 4°

M. Weber[1]) (1881), der die Antennen- und Schalendrüsen der Krustaceen als Niere auffafst, sucht die Frage zu beantworten, wie sich in dieser Hinsicht die Krustaceen, die diese Drüse nicht besitzen, nämlich die Isopoden, verhalten. Auf Grund seiner Untersuchungen an *Asellus aquaticus* und *A. cavaticus* bestätigt er die Leydigsche Auffassung bezüglich des Ortes der Ablagerung der anorganischen Stoffe, indem er zugleich nachweist, „dafs die anorganischen Stoffe harnsaure Salze sind. Der Fettkörper ist mithin imstande als nierenartiges Organ zu funktionieren, indem er dem kreisenden Blute diese deletären Salze entnimmt und in seinem Gewebe aufspeichert".[2]) Die gleichen Ablagerungen hatte er auch bei *Trichoniscus* und bei anderen Onisciden wieder gefunden.

Erst im Jahre 1887 hat Claus[3]) die mächtig entwickelte Schalendrüse bei *Asellus aquaticus* entdeckt. Das Drüsensäckchen (= Endsäckchen Grobben) des Organs erscheint ihm „weit nach vorn gerückt", und daran schliefsen sich „die vielfach verschlungenen in engen Blutlacunen suspendierten Schleifengänge".[3]) Dieselbe Drüse hat er noch bei einigen anderen Isopoden gefunden.

Rosenstadt[4]) (1888) hat die in den Zenkerschen Drüsen enthaltenen Konkremente nach bekannten Methoden behandelt und die Murexidprobe bekommen. Aufserdem findet er an der Basis der äufseren Antennen ein kleines Drüsensäckchen, das er für die rudimentär gewordene Antennendrüse hält, und fügt einige Bemerkungen über die Schalendrüse von *Asellus aquaticus* hinzu, die er an der Basis der zweiten Maxille ausmünden läfst. Das Vorhandensein dieser Drüse bei *Porcellio, Idothea, Nesaea, Cymothoe* und *Jaera* hat er übrigens auch konstatiert.

---

[1]) M. Weber, Anatomisches über Trichonisciden, im Archiv für mikroskopische Anatomie, 1881, XIX, S. 609—610.

[2]) Ebenda S. 610.

[3]) Claus, Über *Apseudes Latreillii* Edw. und die Tanaiden, 1887, S. 53.

[4]) Rosenstadt, Beiträge zur Kenntnis der Organisation von *Asellus aquaticus* und verwandter Isopoden, im Biologischen Zentralblatt, 1888, VIII.

Némec[1]) (1896) hat die Zenkerschen Drüsen näher untersucht und meines Erachtens zuerst erkannt, dafs „dieselben von ungemein grofsen, gänzlich von Harnconcrementen gefüllten Zellen gebildet werden",[2]) deren Plasma „fast gänzlich zurückgedrängt ist, deren Kerne aber zeitlebens erhalten bleiben". Unter dem Basalgliede der zweiten Antenne hat er ein sackähnliches Gebilde, sowie einen soliden Zellhaufen beschrieben, die er für die Rudimente der Antennendrüse hält. Bezüglich der Schalendrüse erwähnt er ihre enorme Gröfse bei *Asellus* und bemerkt, dafs sie bei Onisciden entweder stark rückgebildet ist oder eine andere Funktion angenommen hat.

Schliefslich hat Vejdovský (1901) in einer ausgezeichneten Arbeit[3]) auf einen bisher übersehenen Trichterapparat in den Antennendrüsen einiger Gammariden und in Schalendrüsen zweier Isopoden (*Ligidium agile* und *Titanethes albus* aufmerksam gemacht, vermittelst dessen das End- oder Drüsensäckchen mit den Harnkanälchen kommuniert. Er sucht dort den Nachweis zu erbringen, dafs „das Harnkanälchen mit seinem bisher unbekannten Trichterapparate einzig und allein dem Nephridium der Annulaten entspricht".[4])

Nach diesem historischen Rückblick gehe ich zur Beschreibung von *Asellus aquaticus* über.

Die Schalendrüse von *Asellus aquaticus.*

Bekanntlich fafst man als Exkretionsorgane der Krustaceen die unter dem Namen der Antennen- und Schalendrüse beschriebenen Gebilde auf, die wesentlich durch denselben Bau charakterisiert sind. Man nimmt weiterhin mit Recht an, dafs diese Organe den Nephridien der Annel-

---

[1]) Némec, Studie o Isopodech (mit deutschem Résumé) in: Sitzungsberichte der böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. Mathem.-Naturw. Cl. 1896.

[2]) Ebenda, Deutsches Résumé, S. 45.

[3]) Vejdovský, Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse der Crustaceen in Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, 1901, Bd. 69.

[4]) Ebenda S. 378.

liden homolog sind und nur eine unwesentliche Modifikation der letzteren repräsentieren. Während das also im allgemeinen anerkannt worden war, schwankten, wie wir gesehen haben, die Ansichten der Forscher über die Exkretionsorgane der Isopoden hin und her. Man hat ihnen lange Zeit diese Organe abgesprochen, bis schliefslich, wie schon erwähnt, Claus[1]) (1887) auf das Vorhandensein und die enorme Gröfse der Schalendrüse bei *Asellus aquaticus* aufmerksam wurde. Der Fund einer Schalendrüse bei *Apseudes* veranlafste ihn, nach einer solchen auch bei anderen den Anisopoden verwandten Malakostrakengruppen, somit auch bei den Isopoden, Umschau zu halten. Bei diesen Tieren, soweit er sie zu vergleichen Gelegenheit hatte, hat er diese Drüse, obwohl in mehr reduzierter Gestalt und „überaus schwach" bei *Oniscus*, „aber genau an derselben Stelle und histologisch in gleicher Weise wie bei *Apseudes* gestaltet"[2]) gefunden, während sie bei der Wasserassel mächtige Entfaltung aufweist. Daher erscheint sein Erstaunen begreiflich, dafs ein so mächtig entwickeltes Organ des so vielfach untersuchten Tieres bislang unbekannt bleiben konnte. Ich hebe dies deshalb hervor, weil Rosenstadt in seinem bereits genannten Aufsatz, der ein Jahr nach der Clausschen Arbeit erschien, durch das Auffinden der Schalendrüse bei *Asellus* ebenfalls sehr überrascht ist, sodafs es den Anschein erwecken kann, als ob ihm die Entdeckung dieser Drüse zu verdanken sei; denn er hatte nur, nach seiner Angabe, „durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Hofrat Prof. Claus über das Vorhandensein einer Schalendrüse bei *Apseudes* erfahren".[3]) Es ist aber unerklärlich, dafs Claus ihm nur das Vorkommen dieser Drüse bei *Apseudes* mitgeteilt habe und nicht auch bei *Asellus;* aufserdem hat er ja auch die Claussche Arbeit in seinen Untersuchungen berücksichtigt.[4]) Jedenfalls gebührt die Priorität in dieser Hinsicht Claus.

---

[1]) Claus, Über Apseudes Latreillii und die Tanaiden, S. 53.

[2]) Ebenda, S. 53.

[3]) Rosenstadt, Beiträge zur Kenntnis der Organisation von *Asellus aquaticus* etc., S. 461.

[4]) Ebenda, S. 455, Anmerkung 4.

Nach Claus „erscheint das Drüsensäckchen hier (bei *Asellus aquaticus*) weit nach vorn gerückt und wird in den ersten Querschnitten durch die vordere Kieferregion getroffen; dann folgen die vielfach verschlungenen in engen Blutlacunen suspendierten Schleifengänge".[1] Wenn auch die letztere Angabe richtig ist, so trifft es doch nicht für die erstere zu. Das Drüsensäckchen ist nämlich nicht weit nach vorn gerückt, sondern liegt in der Mitte der ganzen Drüse, von

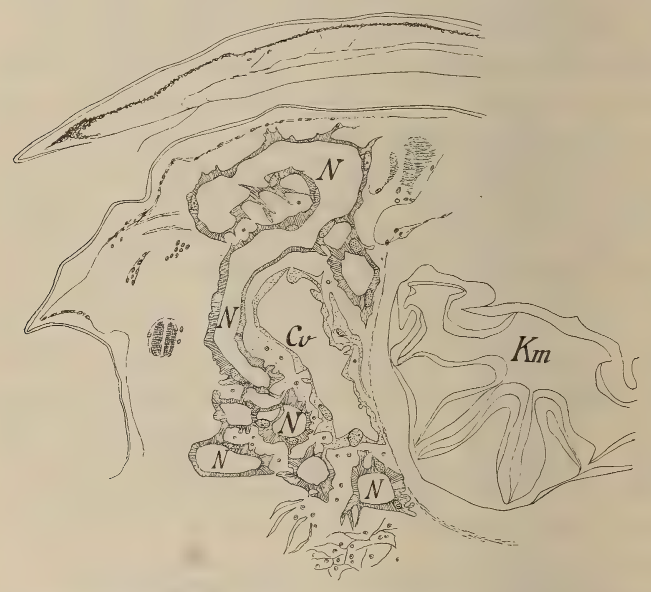


Fig. 1. Querschnitt durch die Region der Schalendrüse von *Asellus aquaticus*. Die Drüse mit Cölomsäckchen (*Cv*) und Nephridialwindungen (*N*). Km = Kaumagen.

deren Kanälchenwindungen vielfach umschlungen. Wahrscheinlich hat Claus hier das in der ersten Maxille liegende Rosettenorgan, von dem noch die Rede sein wird, für Drüsensäckchen gehalten, was leicht geschehen kann, wenn man eben nur nebenbei und flüchtig die Sache ansieht, wie es bei ihm der Fall gewesen ist. Die gewaltige Drüse liegt hier zu den beiden Seiten des Kaumagens. Sie steigt einerseits hoch hinauf bis zum dorsalen Chitinpanzer (Fig. 1),

[1]) Claus, Über Apseudes Latreillii Edw. und die Tanaiden, S. 53.

andererseits herab bis in die Basis der zweiten Maxille sowie der pedes maxillares (Fig. 2) und an die ventrale Hypodermisschicht. Entsprechend dehnt sie sich auch lateralwärts aus, wobei sie inzwischen eine gröfsere Zahl von Schleifengängen bildet.

Die ganze Drüse, ausgenommen deren kurzer Ausführungsgang, zerfällt in zwei, anatomisch wie histologisch wohl differenzierte Abschnitte: nämlich in das „Drüsen-

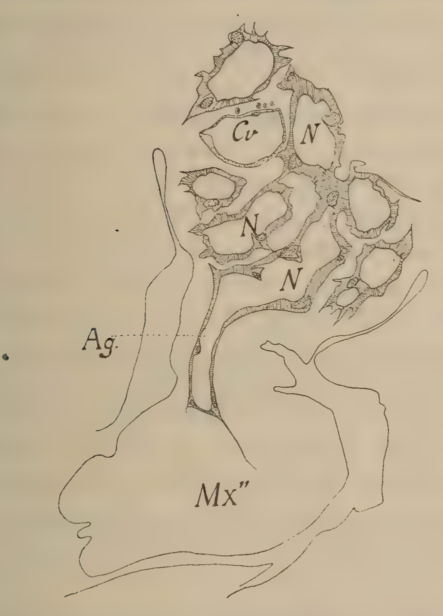


Fig. 2. Übergang des Nephridialsäckchens (*N*) zum Ausführungsgang (*Ag.*) in der Basis der zweiten Maxille (*Mx''*). *Asellus aquaticus* Längsschnitt.

säckchen" (Claus, Rosenstadt), oder „Endsäckchen" (Grobben, Néméc), oder „Cölomsäckchen" (Vejdovský) und in die „Harnkanälchen" oder das „Nephridium" (Vejdovský). Ich werde fortan die Bezeichnungen von Vejdovský anwenden, da ich seine Auffassung im ganzen für richtig halte.

Das Cölomsäckchen ist hier so grofs, dafs man es fast in allen Schnittserien der ganzen Drüse antrifft. Es besitzt ungefähr eine eiförmige Gestalt ohne irgendwelche seitlichen

Ausstülpungen. Wie schon bemerkt, liegt es in der Mitte seiner Nephridialwindungen, „beginnt ungefähr dort, wo der Pylorusapparat anfängt“ (Rosenstadt), und verstreicht annähernd dorsoventral. Die ganze Drüse hat ungefähr die Form eines Dreiecks.

Der auf das Cölomsäckchen folgende zweite Abschnitt, das Nephridium, erreicht eine ansehnliche Länge und windet sich in zahlreichen Schleifen um das Säckchen. Schliefslich tritt es mit seinen Schleifengängen in die zweite Maxille ein, geht dort in den kurzen Ausführungsgang, in den definitiven „Harnleiter“ über, um hier weit unten, an der Basis (gegen Rosenstadt) und seitlich von der Maxille, ein kleines „Harnbläschen“, zu bilden und endlich mit einer feinen Öffnung nach aufsen auszumünden. (Fig. 1—3.)

Die histologische Beschaffenheit dieser beiden Hauptabschnitte ist meist richtig erkannt worden und ähnelt, wie von vornherein erwartet werden konnte, derjenigen der Antennendrüse der Krustaceen.[1]) Auch hier besteht nämlich das Cölomsäckchen aus einem verhältnismäfsig flachem Epithel, „dessen Zellen kuppelförmig in das Innere des Säckchens vorgewölbt sind“ (Grobben). Das Cytoplasma ist körnig und im allgemeinen in seinem Aussehen viel heller, als dasjenige des Nephridiums. Die grobkörnigen Zellkerne sind meist oval, bisweilen auch kugelig oder langgestreckt. In den Kernen trifft man meist mehr als ein Kernkörperchen; von Zellgrenzen ist absolut nichts wahrzunehmen.

Der auf das Cölomsäckchen folgende Abschnitt, das Nephridium, hebt sich durch seine verdickten Wandungen mehr oder minder scharf von dem ersteren ab. Der Unterschied tritt am sinnfälligsten bei jugendlichen Individuen hervor; bei älteren verwischt es sich indessen häufig, insofern sowohl im Säckchen als auch im Nephridium die Epithelzellen sich abflachen. Das Cytoplasma des Epithels ist in Streifen angeordnet, die senkrecht zu der Längsachse des Kanals stehen, ein Verhalten, das schon lange den früheren

[1]) Grobben, Die Antennendrüse der Crustaceen, 1880. Vejdovský, Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse der Crustaceen, Z. f. w. Z. 69. 1901.

Beobachtern von Antennendrüsen verschiedener Krustaceen bekannt gewesen ist. Insbesondere hebt auch ROSENSTADT die Streifung an der Schalendrüse von *Asellus* hervor. Sie tritt indessen nicht immer scharf ausgeprägt auf. Ich habe bisweilen an einem und demselben Schnitte Fälle beobachtet, wo der Zellinhalt einiger Schleifengänge in Streifen angeordnet war, während bei anderen nichts davon zu sehen war. In diesen letzteren Fällen ist das Plasma grobkörnig. Die Zellkerne sind so grofs, dafs ein und derselbe Kern sich durch mehrere Schnitte verfolgen läfst. Sie besitzen keine

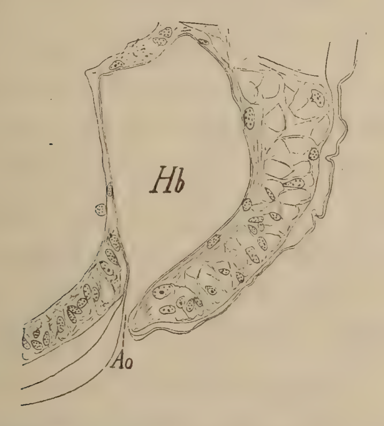


Fig. 3. Harnbläschen (*Hb*) mit Ausführungsöffnung (*Ao*). Längsschnitt durch die Maxille von *Asellus aquaticus*.

konstante Form; wenn sie auch meist oval sind, so gibt es doch nicht selten auch Kerne von unregelmäfsig gelappter Gestalt. Auch diese Kerne sind ganz grobkörnig und besitzen meist zwei, selten nur ein Kernkörperchen, die exzentrisch liegen.

Eine Alveolarschicht kommt den Zellen dieser Drüse nicht zu, dafür sind sie aber nach dem Lumen hin von einer ansehnlichen Cuticula überkleidet, die einer dichten „Wimperung" sehr ähnelt. Besonders schön habe ich diese Cuticularwimperung bei einem jugendlichen Exemplar beobachtet, wo die ganze Drüse, auch das Cölomsäckchen, durch diese intensiv sich färbende „Wimperung" ausgezeichnet war, (die Schnitte wurden mit Säurekarmin und Pikrinsäure gefärbt).

Wahrscheinlich persistiert diese Cuticularbildung nicht zeitlebens.

Aufserdem ist die ganze Drüse, Cölomsäckchen sowohl als auch Nephridium, noch dadurch charakterisiert, dafs sie einer strukturlosen zarten, vermutlich aber resistenten Basal- oder Stützmembran aufliegt. Wie Vejdovský sehr richtig bemerkt hat, „überzeugt man sich am genauesten von der Existenz dieser Basalmembran an Schnitten durch die Tiere, welche früher ziemlich lange im Alkohol lagen; ihre Gewebe sind mehr oder weniger maceriert, die Epithelzellen des Cölomsäckchens (auch des Nephridiums) trennen sich von der Basalmembran los und erscheinen in der Cölomhöhle als ungleich grofse, mit Kernen versehene Gebilde. Die Basalmembran bleibt aber unversehrt in ihrer ursprünglichen Lage“.[1]) Dasselbe Verhalten habe ich auch an Schnitten beobachten können, die von frisch konservierten Tieren stammten, welche aber vorher nur einige Tage im Alkohol gelegen waren. Zur Befestigung der Drüse dienen die zahlreichen glänzenden, zähen Connektivfasern, die von verschiedenen Epithelzellen des Säckchens und des Nephridiums entsendet werden. Durch diese Fasern findet das Säckchen mit seinen Nephridialwindungen an dem umgebenden Gewebe und an der Hypodermis Halt; zugleich bewerkstelligen sie auch den Verband der Windungen untereinander.

Wie ich schon in der geschichtlichen Übersicht erwähnt habe, ist zuerst Prof. Vejdovský bei einigen Krustaceen auf einen eigentümlichen „Trichterapparat“ der Antennen- und Schalendrüse aufmerksam geworden, der zwischen Cölomsäckchen und Nephridium auftritt und durch ein Ringmuskelbündel geschlossen werden kann. Nach seiner Meinung ist er dem Nephridialtrichter der Annelliden homolog. — Die Schalendrüse von Asellus zeigt gleichfalls einen solchen Apparat. Schon beim ersten Durchmustern meiner Schnittserien fielen mir bei mäfsigen Vergröfserungen die schönen grofsen, keil- oder zungenförmigen Zellen auf, die an der Verbindungsstelle zwischen Cölomsäckchen und

[1]) Vejdovský, Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse der Crustaceen, Z. f. w. Z. 1901, Bd. 69, S. 379—380.

Nephridium auftraten. Ich vermutete, dafs es sich um eine bisher übersehene Klappenvorrichtung handele, überzeugte mich aber bald, dafs schon VEJDOVSKÝ auf diese Bildungen hingewiesen hatte. Immerhin halte ich es nicht für überflüssig das mitzuteilen, was ich bei Isopoden über den „Trichterapparat" zu ermitteln vermochte.

Es ergab sich zunächst, dafs der Apparat bei allen von mir untersuchten Isopoden vorkommt. Die Cölomhöhle des Drüsensäckchens geht demnach nicht breit in das Lumen

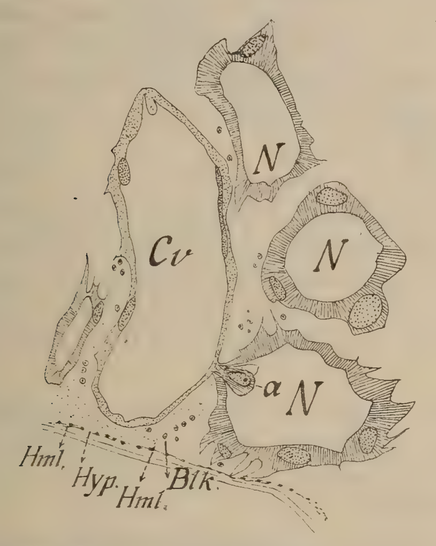


Fig. 4. Cölomsäckchen (*Cv*) und Nephridium (*N*) mit der 1. Trichterzelle (*a*). *Asellus aquaticus* Längsschnitt. *Hml.* = Haemolymphe mit *Blk.* = Blutkörperchen, *Hyp.* = Hypodermis.

des Nephridialkanälchens über, sondern es schalten sich zwischen beiden Abschnitten vier grofse kreuzweise gestellte Zellen ein, welche einen engen Kanal begrenzen. Die Zellen sind so grofs, dafs man sie bisweilen in zehn Schnitten von je 5 μ verfolgen kann. Indem ich auf einige Abbildungen von Sagittallängsschnitten von *Asellus* verweise (Fig. 4—6), bemerke ich, dafs hier der Apparat auf acht Schnitten getroffen wurde, von denen ich nur drei abgebildet habe. Der erste Schnitt (Fig. 4, auch der ihm vorangegangene, aber nicht dargestellte) veranschaulicht bei

mäfsiger Vergröfserung das Cölomsäckchen (*Cv*) und das Lumen des Anfangsteiles des Nephridiums (*N*). In der Einschnürung zwischen beiden Höhlungen liegt eine grofse, keilförmige Zelle (*a*), nämlich eine der vier Zellen des Apparates; an der rechten Seite dieser Zelle ist noch ein kleines Stückchen vom Leibe der zweiten Zelle getroffen. Die darauf folgenden Schnitte (Fig. 5—6) veranschaulichen den ganzen Apparat mit den übrigen drei Zellen (*b, c, d*) und dem Verbindungsgang. Die Abbildungen Fig. 5 und 7 veranschaulichen die enge Kommunikation zwischen Cölomsäckchen und Nephridialhöhlung. Man sieht hier die schönen, grofsen, keilförmigen, ihrer Länge nach äufserst fein gestreiften zwei Trichterzellen, (die zweite und dritte) (*b, c*), die mit ihren Stielen sich an die Wand des Cölomsackes haften, mit angeschwollenen breiten Enden in die Höhle des Nephridiums hineinragen und zwischen sich einen engen Verbindungsgang frei lassen. Auf dem folgenden Schnitt wiederholt sich dasselbe Bild, bis schliefslich auf Fig. 6 die vierte und letzte Trichterzelle (*d*), daneben noch ein Stückchen von der dritten, in ihrer ganzen Breite sich darstellt.

Alle vier Zellen, die, wie gesagt, tief in das Lumen des Nephridiums hineinragen, stehen in genetischem Zusammenhang mit dem Epithel des Cölomsäckchens, insofern sie in dieses übergehen.

Die Kerne der grofsen Trichterzellen sind oval, grobkörnig und weisen Kernkörperchen auf. Das Cytoplasma erscheint hell, vacuolenreich und äufserst fein längsgestreift, eine Eigentümlichkeit, die nur bei gut konservierten Objekten und an günstigen Schnitten wahrzunehmen ist. — Ich mufs noch hinzufügen, dafs auch das Cölomsäckchen in seiner gesamten Ausdehnung hier und da faserige Beschaffenheit zeigt, ein Verhalten, das lediglich an solchen Schnitten zum Vorschein kommt, die etwas längere Zeit in Alkohol aufbewahrt waren.

Die schon angeführten Abbildungen (Fig. 5 und besonders Fig. 7) weisen noch eine andere Eigentümlichkeit auf: man sieht nämlich, dafs hier die Trichterzellen anscheinend ein Ringmuskelbündel umgibt, das gerade bei der

letzten Abbildung (Fig. 7) in seiner ganzen Entfaltung getroffen ist. — Nun hat VEJDOVSKÝ bei allen seinen Untersuchungsobjekten dem Trichterapparat einen wohl-

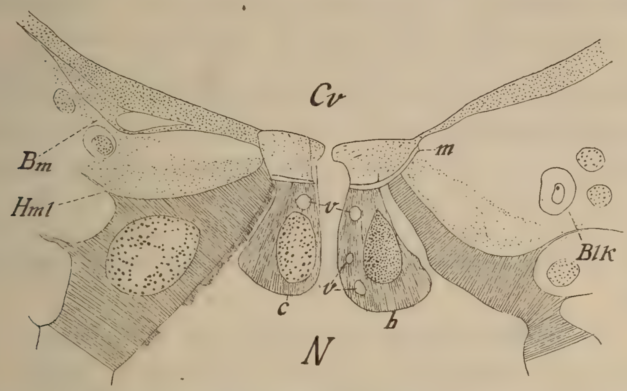


Fig. 5. Die Kommunikationsmündung zwischen Cölomsäckchen (*Cv*) und Nephridium (*N*) durch die Trichterzellen (*c*, *b*). *Bm* = Basalmembran. *m* = fraglicher Muskelring. *Asellus aquaticus.*

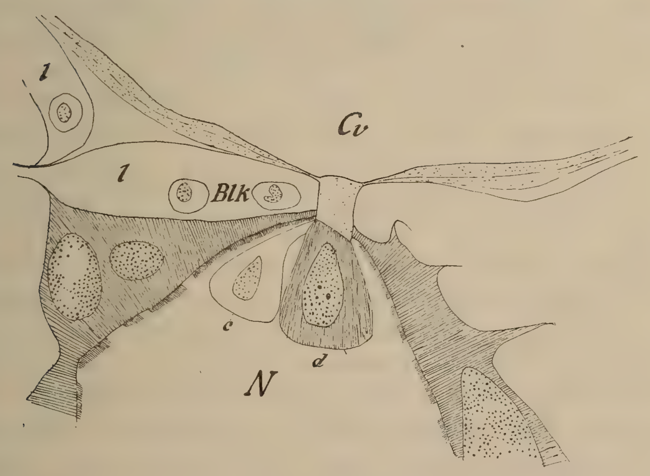


Fig. 6. Die 4. Trichterzelle (*d*) und ein Stück von der dritten (*c*). *Asellus aquaticus.*

entwickelten fibrillären Muskelring zugeschrieben; obwohl er zugibt, dafs es sehr schwierig ist, den sarkoplasmatischen Teil und den Kern der Muskelzelle nachzuweisen, glaubt er doch, wenigstens in zwei Fällen, diesen Kern nach-

gewiesen zu haben.[1]) Hierzu mufs ich jedoch bemerken, dafs es mir nie gelungen ist den Myoblast zu finden. Ich habe mich umsonst bemüht, ihn unter Anwendung der besten Systeme an tadellosen Schnittserien nachzuweisen. Der vermeintliche Muskelring ist überhaupt nicht in allen Fällen nachweisbar; die von mir gegebenen Abbildungen (Fig. 5 und 7) sind nach jenen Präparaten entworfen, welche ihn am deutlichsten zeigen. Es macht denn auch mehr den Eindruck, als ob der Ring eher eine homogene Substanz als ein fibrilläres Gebilde repräsentiere. Ich bin eher geneigt ihn für ein elastisches Band zu halten und werde noch darauf hinweisen, dafs er bei Landformen überhaupt fehlt.

Um indessen sicher zu gehen, zog ich eine der von VEJDOVSKÝ untersuchten Formen zum Vergleich heran. Auf einigen mir freundlichst zur Verfügung gestellten Schnittserien von *Gammarus pulex*, die im Institute hergestellt wurden, hatte ich Gelegenheit, die Antennendrüse dieses Tieres zu studieren. Was die Zahl, die Gröfse, die histologischen Strukturverhältnisse und die Art der Mündung der Trichterzellen anlangt, so kann ich die Angaben von VEJDOVSKÝ bestätigen. Bezüglich des Muskelringes mufs ich aber sagen, dafs ich ihn nicht so schön gesehen habe, wie seine Abbildungen veranschaulichen, allerdings mufs ich hervorheben, dafs die Tiere, nicht gut konserviert waren. Auf einem Schnitt traf ich ein Bild, das fast dasselbe Aussehen hatte, wie Fig. 14 bei VEJDOVSKÝ. Die Zelle aber, die er als Myoblast (x) deutet, macht auf mich den Eindruck einer wahren Epithelzelle des Säckchens. VEJDOVSKÝ bemerkt hierzu: . . . „da sie (= die Muskelzelle) im Verbande des Cölomepithels gelagert ist, so kann man sie füglich als eine modifizierte Epithelzelle des Cölomsäckchens auffassen. Die Differenzierung erfolgte hier in der Weise, dafs ein Teil der Zelle sich zu Muskelfibrillen umbildete, während der sarkoplasmatische, den Kern enthaltende Teil die Beschaffenheit der Epithelzelle

[1]) Vejdovský, Zur Morphologie etc., S. 383. Man vergleiche auch seine Fig. 1 und 14x.

behält".[1]) Ob diese Auffassung richtig ist, ist darum nicht so leicht zu sagen.

Was noch diesen Nephridialabschnitt bei *Asellus* anbetrifft, so sei noch hervorgehoben, daſs er eine ampullenartige Erweiterung seines vorderen Teiles aufweist, die an der Mündungsstelle halsförmig verengt wird.

Um nun die Beschreibung der Schalendrüse zum Abschluſs zu bringen, bleibt noch des Ausführungsganges im engeren Sinne Erwähnung zu tun. Das an der Basis

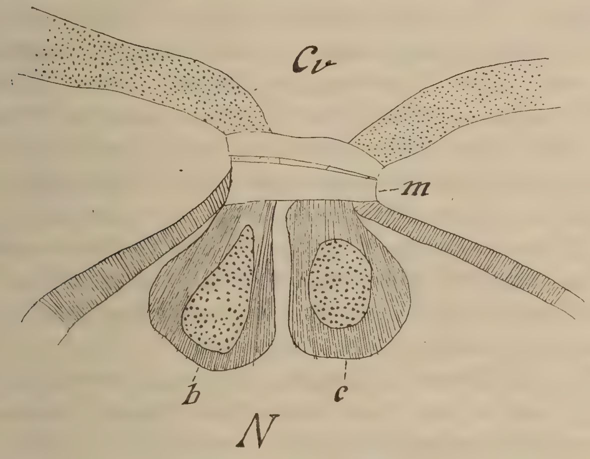


Fig. 7. Ein Längsschnitt durch den Trichterapparat, um den fraglichen Muskelring (*m*) zu veranschaulichen. *Asellus aquaticus.*

der Maxillen und Pedes maxillares in zahlreichen Schlingen gelegene Nephridium ragt mit seinen Windungen in die zweite Maxille hinein, und geht dort direkt in den engen Ausführungsgang („Harnleiter") über. Die Abbildung Fig. 2 vom Sagittallängsschnitt mag diese Verhältnisse veranschaulichen. Sie stellt gerade die Übergangsstelle der beiden Kanäle dar; man sieht den oberen dickwandigen Teil des Nephridialkanals mit groſsen unregelmäſsigen Zellkernen und daran anschlieſsend das mit ganz flachem Epithel ausgekleidete, mit kleinen Kernen versehene, nach dem unteren Teil der Maxille sich hinziehende Lumen des Ausführungs-

[1]) Vejdovský, Zur Morphologie etc. Z. f. w. Z., S. 383.

ganges. Der erwähnte strukturelle Unterschied zwischen beiden ist sehr deutlich. Auf den folgenden Schnitten sieht man in der Basis der zweiten Maxille den Rest des Cölomsäckchens und einige Lumina des Nephridialkanals, weit unten einen Querschnitt des Ausführungsganges. Verfolgt man diesen auf weiteren Schnitten, so trifft man auf einen bläschenförmig erweiterten Abschnitt (*Hb*) desselben, der im Knick der Maxille gelegen ist (Fig. 3). Endlich trifft man auf die feine Ausführungsöffnung (*Ao*), durch welche das „Harnbläschen“ und somit die ganze Drüse nach aufsen ausmündet. Die histologische Struktur des Ausführungsganges stimmt so vollständig mit der der Hypodermis überein, dafs über seine hypodermale Herkunft keine Spur von Zweifel bestehen kann. Damit steht es auch im Einklang, dafs nach einer gelegentlichen Angabe von Némec „der Endteil des Ausführungsganges“ der Schalendrüse von *Asellus* aus einer „Ektodermeinstülpung“ zustande kommt. Diese Entstehungsweise läfst auch verständlich erscheinen, dafs das Endstück der Drüse auf der Innenseite von einer zarten Chitinhülle ausgekleidet wird, die eine direkte Fortsetzung des äufseren Chitinpanzers ist.

Was die Drüse im ganzen anbelangt, so wurde schon gesagt, dafs sie mit ihren zahlreichen Konnektivfasern, die von verschiedenen Epithelzellen ausgehen, in engen Blutlacunen suspendiert ist. Es sei hier noch ausdrücklich betont, dafs die Wandungen des Säckchens sowohl, wie des Nephridiums, direkt von Hämolymphe umspült werden. Fast in allen Abbildungen kann man hie und da zwischen den Wandungen des Säckchens und des Nephridiums Hämolymphe (*hml*) treffen, die bald als homogene, bald als körnige, schwach und diffus gefärbte Masse mit eingestreuten Blutkörperchen (*blk.*) sich bemerkbar macht. (Fig. 4—6.) Offenbar diffundiert hier das Blut durch den Zellbelag des Exkretionsorganes, das die stickstoffhaltigen Endprodukte ausscheidet und nach aufsen befördert.

Im Anschlufs an die Schalendrüse möchte ich noch einige Worte über die Antennendrüse von *Asellus* sagen.

Das Auffinden einer rudimentär gewordenen Antennendrüse bei *Apseudes* legte Claus die Vermutung nahe, dafs

eine solche auch bei den Isopoden vorkommen möge, weil „mit dem Auftreten dieser Ablagerungen (= Harnkonkretionen im Fettkörper bei *Asellus*) zwar die Rückbildung der Antennendrüse, aber keineswegs der völlige Schwund zu erwarten sei".[1] ROSENSTADT[2]) erwähnt ein rudimentär gewordenes Drüsensäckchen der Antenne, ohne es indessen abzubilden, während NÉMÉC (1895 und 96) 2 Abbildungen von dieser rudimentären Antennendrüse gibt. Er hält zuerst ein solides Zellhäufchen,[3] das man an der Basis der zweiten Antenne antrifft, für das Rudiment, später aber merkwürdigerweise, „einen kleinen Sack, der histologisch sehr dem sogenannten Endsäckchen der Antennen- und Schalendrüse ähnelt".[4] Vom Zellhaufen sagt er dann, dafs er „vielleicht auch noch zu der ehemaligen Antennendrüse gehört. Eventuell hat man es hier mit Hautdrüsen zu tun".[4]

Diese beiden Auffassungen können natürlich nicht gleichzeitig zutreffend sein. Als rudimentäres Organ dürfte wohl nur der „solide Zellhaufen" aufzufassen sein. Ich finde bei allen Individuen, jugendlichen sowohl wie älteren, auf Quer- und Längsschnitten durch die betreffende Region an der Basis der zweiten Antenne ein Häufchen von Zellkernen, die ohne bestimmte Anordnung einem Zellhaufen ohne Ausführungsgang angehören. Dieses Gebilde dürfte mit ROSENSTADTS „kleinem Drüsensäckchen" identisch sein und die rudimentär gewordene Antennendrüse darstellen. Die Gröfse des Rudimentes und der Zellkerne scheint variabel zu sein; man trifft Gebilde mit wenigen grofsen Kernen, aber auch solche mit vielen, aber kleinen Kernen (Fig. 8 *An Dr.*). In letzterem Falle scheint es, als ob das Rudiment noch eine Andeutung eines ehemaligen Ausführungsganges beibehalten hätte. Man gewahrt nämlich einen kleinen, halsartig verengten Abschnitt, der einem rudimentären Ausführungsgange ähnlich erscheint. — Um über diese Verhältnisse noch weitere Aufschlüsse zu

---

[1]) Claus, Über Apseudes etc., S. 49.

[2]) Rosenstadt, Beiträge zur Kenntnis der Organis. etc., S. 461.

[3]) Némec, Sitzungsberichte etc. Deutsch. Résumé. 95. Taf. II. Fig. 14. RA_2 = Rudiment Antennendrüse.

[4]) Némec, Sitzungsberichte etc. Deutsch. Résumé. 1896. S. 46. Fig. 25. KV.

erhalten, habe ich aus dem Brutraume herausgenommene Junge untersucht. Ich vermochte indessen dort, wo man später das Rudiment antrifft, nur einige Zellen zu konstatieren, die keine weiteren Aufschlüsse boten.

Die Beobachtung von Némec bezüglich eines kleinen Sackes, der dem Endsäckchen der Antennen- und der Schalendrüse ähneln soll, vermag ich nicht zu bestätigen. In der Tat findet man unterhalb des beschriebenen Zellhäufchens und weiter nach hinten zu verschiedene grofskernige Zellen, die aber niemals ein solches Säckchen

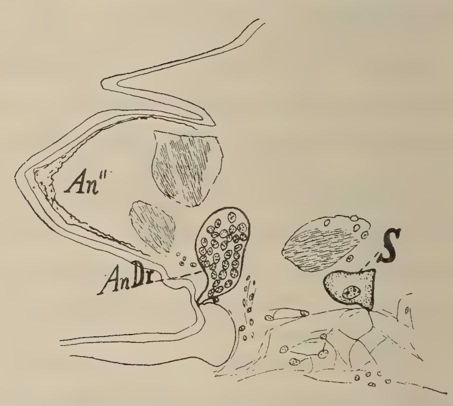


Fig. 8. Sagittalschnitt durch die Antenne (*An''*) von *Asellus aquaticus*, an deren Basis die rudimentar gewordene Antennendrüse (*AnDr*), *S* = Némécs vermeintliche Drüsensäckchen.

darstellen, wie es Némec abgebildet hat. Nach seiner Abbildung liegt ein einzelner Kern an der Wandung des Gebildes. Ich habe jedoch stets in seiner Mitte mehrere Kerne vorgefunden. Die nähere Untersuchung, vor allem der Vergleich der verschiedenen Schnittserien lehrt, dafs man es hier mit Gewebszellen zu tun hat, die in identischer Form auch an anderen Stellen des Körpers vorkommen.

Bei den von mir untersuchten Landformen ist die Antennendrüse spurlos geschwunden; an der Basis der Antennen trifft man nur rosettenförmige Hautdrüsen, von denen noch die Rede sein wird.

Die Schalendrüse von *Platyarthrus Hoffmannseggii*, *Porcellio* und *Oniscus*.

Unsere Kenntnisse über die Schalendrüse der Landisopoden sind äufserst lückenhaft. Man hatte blofs die Drüse in „reduzierter Gestalt" bei einigen Formen konstatiert (Claus, Rosenstadt) und „überaus schwach" entwickelt bei *Oniscus* gefunden (Claus), Vejdovský hat in seiner vielfach erwähnten Arbeit die Drüsen von *Ligidium agile* und *Titanethes albus,* leider aber nur mit Rücksicht auf den „Trichterapparat" besprochen. Etwas näher befafst sich mit ihnen Némec, von dem die ausführlichsten Angaben über das Organ herrühren. Über die Oniscineen, die mich in erster Linie interessierten, äufsert er sich in seinem deutschen Résumé folgendermafsen: „Bei Oniscineen ist die Schalendrüse schwach entwickelt. Bei *Platyarthrus* scheint dieselbe überhaupt eines Ausführungsganges zu entbehren. Sie stellt hier einen weiten Kanal vor, der öfters von einem granulierten Sekret gefüllt wird (Fig. 40). Er ist in einige Windungen unter dem Kaumagen zusammengedrückt. Ein ähnliches Verhalten zeigt die homologe Drüse bei Porcellio. Das Epithelplasma des Drüsensackes ist in zwei Schichten differenziert. Die untere ist fein granuliert, in sie kommen auch alle Kerne zu liegen (Fig. 41 *gr.*), die innere ist glänzend und gestreift. Der Ausführungsgang der besprochenen Drüse ist bei Porcellio verhältnismäfsig lang und von einer chitinösen Intima ausgekleidet (Fig. 29). Dieselbe wird bei der Häutung abgeworfen und durch eine neugebildete ersetzt".[1])

Auf Grund meiner Untersuchungen glaube ich annehmen zu dürfen, dafs Némec den richtigen Sachverhalt nicht erkannt hat, insofern er das „End-, Drüsen- oder Cölomsäckchen", wie man es nennt, ganz übersah und dadurch zu falschen Vorstellungen gekommen ist. Die genauere Untersuchung lehrt nämlich, dafs bei den von ihm erwähnten Formen (*Platyarthrus* und *Porcellio*), auch bei *Oniscus*, die Drüse nicht lediglich „einen weiten Kanal" darstellt, sondern

[1]) Némec, Studie o Isopodech, in: Sitzungsberichte d. K. B. Ges. etc. 1896. Deutsches Résumé, S. 47.

noch das Cölomsäckchen besitzt, welches seinerseits auch die charakteristischen nach dem Lumen hin „kuppelförmig vorgewölbten" Epithelzellen aufweist. Ferner ist der eigentümliche Trichterapparat mit seinen vier Zellen auch hier nachweisbar. Das Nephridium oder Harnkanälchen zeigt in seinem Anfangsteile eine mächtige ampullenförmige Erweiterung, verengt sich dann gegen sein distales Ende, um in den Ausführungsgang überzugehen und nach aufsen auszumünden. Dieses Verhalten kehrt bei allen drei Formen gleichmäfsig wieder.

Allerdings handelt es sich hier um eine starke Rückbildung der ganzen Drüse, die bei allen drei Formen in ein und derselben typischen Weise stattgefunden hat. Von einer Rückbildung kann indessen nur insofern die Rede sein, als die Drüse nicht in jener mächtigen Entfaltung auftritt, die wir bei *Asellus* konstatierten, und die auch für *Ligidium* (Németc, Vejdovský) gilt. Trotz dieser Rückbildung lassen sich alle für die Schalendrüse typischen Abschnitte nachweisen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wende ich mich zur speziellen Schilderung der Schalendrüse bei den einzelnen Arten. Zunächst sei der Drüse von *Platyarthrus Hoffmannseggii* gedacht.

Die Schalendrüse (Fig. 9—11) liegt unter dem Kaumagen. Der Nephridialkanal (*N*) geht von dem in der Mitte der Drüse liegenden Cölomsäckchen aus und steigt dorsalwärts bis zum Kaumagen auf. Dort macht er eine Windung, um hinter dem Cölomsäckchen ventralwärts bis an die Basis der Maxillipeden und der zweiten Maxillen zu verstreichen. Indem er in die letzteren eindringt, geht er dort in den eigentlichen hypodermalen Ausführungsgang über, der nach einem kurzen Verlaufe, ohne ein „Harnbläschen" zu bilden, nach aufsen ausmündet. Die nach den Sagittalschnitten reproduzierten Abbildungen, Fig. 9—11 mögen das Gesagte veranschaulichen. Fig. 9—10 stellen den aufsteigenden Ast des von dem Cölomsäckchen (*Cv*) ausgehenden weiten Kanals (*N*) dar, während Fig. 11 eine schematische Reproduktion der ganzen Drüse mit ihrem Ausführungsgang gibt. Ausdrücklich sei darauf hingewiesen, dafs Németc nicht im

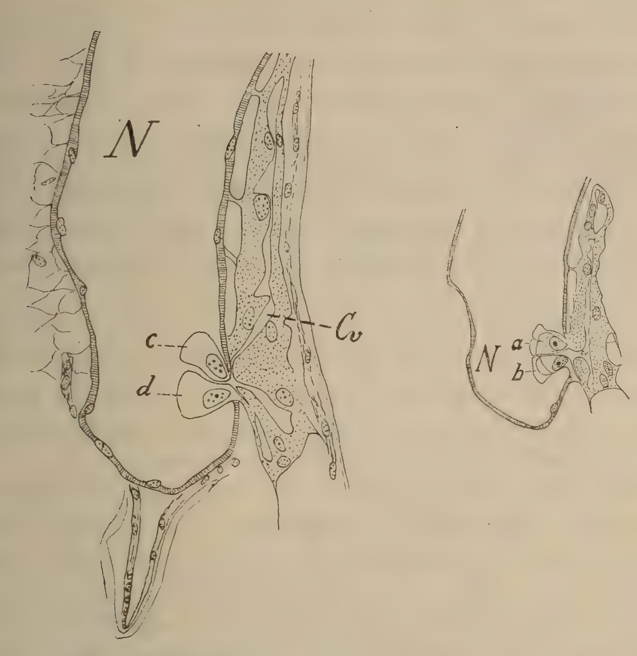


Fig. 9 und 10. Längsschnitte durch den Trichterapparat der Schalendrüse von *Platyarthrus Hoffmannseggii.*

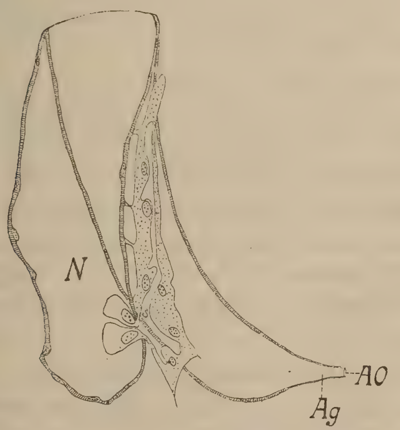


Fig. 11. Schema der Schalendrüse von *Platyarthrus* mit Ausführungsgang (*Ag*) und Ausführungsöffnung (*AO*).

Rechte ist, wenn er der Drüse einen Ausführungsgang abspricht. Allerdings ist er äufserst schwer nachweisbar, weil er einerseits stark verengt ist und andererseits fast immer von Exkreten erfüllt erscheint. Auf meinen zahlreichen Schnitten, habe ich nur bei einem Exemplar den Gang klar nachweisen können. Der Nephridialkanal hat, wie man sehr leicht aus den betreffenden Abbildungen ersehen kann, an seiner Länge sehr eingebüfst, indem er stark verkürzt, nur eine einzige Windung macht, dafür aber hat er an Breite bedeutend zugenommen. Das Cölomsäckchen ist bis auf ein kleines ovales Säckchen mit geringem Lumen reduziert worden, welches nur auf wenigen Schnitten anzutreffen ist. Die zarte, aber resistente Basalmembran, auf der die ganze Drüse sitzt, ist jedoch auch hier vorhanden, desgleichen die Konnektivfasern, die der Befestigung dienen.

Was die Histologie der Drüse anbelangt, so ergeben sich keine auffälligen Abweichungen vom normalen Verhalten. Das Cölomsäckchen ist im Gegensatze zu demjenigen von *Asellus* von einem verhältnismäfsig hohen Epithel ausgekleidet, dessen Zellen sich kuppelförmig nach dem Lumen hin vorwölben. Das Cytoplasma scheint hier, was bei *Asellus* nicht der Fall war, vacuolisiert zu sein; in den Zellen sind gelbbraune Konkretionen nachweisbar. Die Zellkerne selbst sind ziemlich grofs, viel gröfser als diejenigen des Nephridiums und meist kugelig oder auch oval gestaltet. (Fig. 9—10).

Im Gegensatz zum Cölomsäckchen wird der Nephridialkanal von äufserst flachen und lockeren Epithelzellen begrenzt, sodafs seine Wandungen im Verhältnis zu denjenigen des Säckchens ganz dünn erscheinen. Der Zellinhalt ist hier in glänzenden Streifen oder Strängen angeordnet; die Zellkerne sind meist oval und in die Länge gezogen. Der ampullenartig erweiterte Vorderteil des Nephridiums zeigt bei seinem Übergang in das Cölomsäckchen eine halsförmige Verengerung.

An der Übergangsstelle ist trotz der „Rückbildung“ der Drüse deutlich ein Trichterapparat nachweisbar, welcher schon bei mäfsigen Vergröfserungen ins Auge fällt. Die zwei Abbildungen Fig. 9—10 stellen zwei unmittelbar auf-

einander folgende Sagittallängsschnitte durch die betreffende Region dar. Die erste Abbildung (Fig. 9) veranschaulicht die enge Kommunikationsmündung zwischen der Cölomhöhlung (*Cv*) und derjenigen des weiten Nephridiums (*N*), und zwar zwischen den zwei ersten Trichterzellen (*a* und *b*), die in ihrer vollen Gröfse zu sehen sind. Fig. 10 zeigt dann die beiden andern Zellen (*c* und *d*). Diese Trichterzellen sind also grofse, zungen- oder keilförmige, mit grofsen ovalen Kernen ausgestattete Zellen, die mit ihren

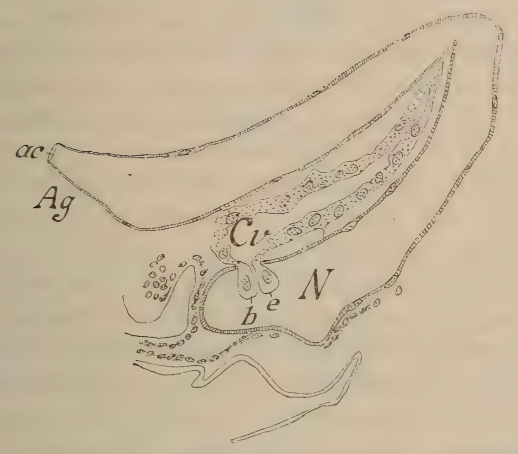


Fig. 12. Schema der Schalendrüse von *Porcellio* mit Cölomsäckchen (*Cv*), Trichter (*b*, *e*), Nephridium (*N*), Ausführungsgang (*Ag*) und Ausführungsöffnung (*ac*).

mächtig angeschwollenen Enden in die Höhlung des Harnkanals hineinragen. Ihr verjüngter Abschnitt lehnt sich an das Epithel des Cölomsäckchens an. Offenbar stellen die Trichterzellen modifizierte Epithelzellen des Cölomsäckchens dar, mit denen sie auch das gleiche Verhalten gegen Tinktionsmittel teilen. Vier an der Zahl, setzen sie den Apparat zusammen und stellen die enge Kommunikationsmündung her. Sie dienen hier offenbar als eine Klappenvorrichtung, die den Übertritt der Exkrete vom Nephridium in das Cölomsäckchen verhindern soll.

Einen Muskelring an den Trichterzellen vermochte ich auch nicht andeutungsweise zu konstatieren.

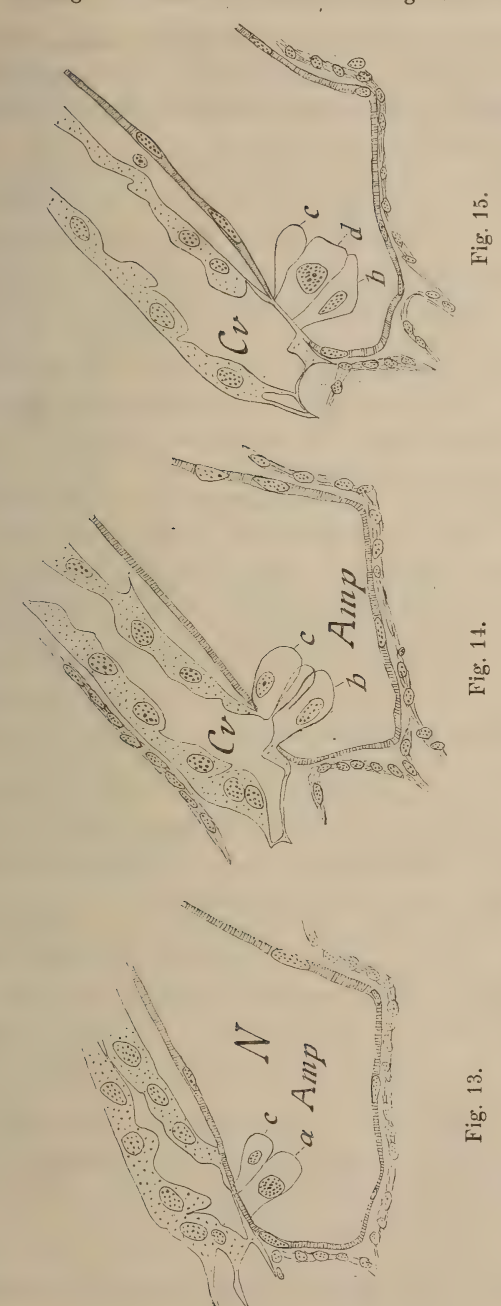
Mit dem hier geschilderten Verhalten stimmen die homologen Drüsen bei *Porcellio* und *Oniscus* so völlig überein, dafs ich mit dem Hinweis auf die Abbildungen Fig. 12—16 beginne.

Die Abbildung Fig. 12 stellt schematisch die ganze Drüse von *Porcellio*, das Cölomsäckchen (*Cv*) mit seinen dichten Epithelzellen und den Nephridialkanal mit dem Ausführungsgange dar. Auf den anderen Abbildungen sieht man schon die Trichterzellen.

Die Verhältnisse von *Oniscus* veranschaulicht Fig. 16. Man bemerkt hier aufser dem angeschnittenen Cölomsäckchen den ersten durch ein weites Lumen charakterisierten Nephridialabschnitt (*Na*) und weiterhin den zweiten etwas engeren Teil des Kanals (*Nb*), der zum Ausführungsgange hinleitet. Stellt man sich diesen Teil des Nephridiums mit seinem ersten Abschnitte unter dem Kaumagen verbunden vor, so hat man hier die ganze Drüse von *Oniscus* in seitlicher Ansicht vor sich.

In ihrer histologischen Beschaffenheit stimmen die Drüsen mit derjenigen von *Platyarthrus* überein. Das ovale dorsoventral gestellte Cölomsäckchen zeigt dieselben hohen, aber noch dichteren Epithelzellen, die sich recht auffällig kuppelförmig nach dem Lumen hin vorwölben. Das Cytoplasma des Cölomsäckchens von *Porcellio* und *Oniscus* läfst bei der Behandlung mit Säurekarmin und Pikrinsäure eine ganz schwache bräunliche Färbung erkennen. Die verhältnismäfsig grofsen Kerne zeigen insofern Verschiedenheiten, als sie bei *Porcellio* einfach kugelig oder oval gestaltet sind, während sie bei *Oniscus* unregelmäfsige Konturen aufweisen. Sie erscheinen als intensiv gefärbte, gekörnte Klümpchen mit unbestimmten Umrissen, mit stumpfen pseudopodienartigen Läppchen sowohl, wie auch mit spitzen Cortikalfortsätzen ausgestattet (Fig. 13—18).

Der Unterschied erstreckt sich auch auf die Epithelzellen des Nephridiums. Dafs sie ganz flache Epithelzellen sind, wurde bereits angedeutet. Bei *Porcellio* sind wiederum die Zellkerne oval oder in die Länge gezogen, während sie bei *Oniscus* unregelmäfsige Gestalt aufweisen und sich in Fortsätze ausziehen, die oft bis zur Basalmembran reichen.



Drei aufeinander folgende Sagittallängsschnitte durch den Trichterapparat von *Porcellio*. Vier Trichterzellen (*a—d*) und Ampulle (*Amp.*) des Nephridiums (*N*).

Aufserdem weist das Cytoplasma des Kanals bei der letzteren Form eine ziemliche Netzstruktur auf. Die Längsstreifung des Epithelplasmas des Nephridialkanals von *Porcellio* ist dagegen sehr schwer nachweisbar.

Nach Némec ist bei *Porcellio* „das Epithelplasma des Drüsensackes" (= der ganzen Drüse) in zwei Schichten, nämlich in eine untere fein granulierte und in eine innere glänzende und gestreifte, gesondert. Was nun die innere „glänzende" und „gestreifte" Schicht anbelangt, so ergibt die Untersuchung Folgendes. Schon bei mäfsigen Vergröfserungen nimmt man bei allen drei Formen im Inneren des Nephridiums, unter dem Ephitel, eine verhältnismäfsig dicke, aber helle Schicht wahr, die manchmal gestreift ist, meist aber als eine homogene Lage sich erweist. Sie ist hie und da unterbrochen und ragt stellenweise lappenartig oder gar fadenförmig in das Nephridiallumen hinein. Dafs diese zähe Substanz keine differenzierte „gestreifte" Schicht des Epithelplasmas ist, ist klar. Allem Anschein nach ist diese Bildung als eine Cuticularschicht aufzufassen und vielleicht „hat man es hier mit einer durch die Fixierungsmittel erhärteten Flüssigkeit zu tun, welche sich im Leben mit den eigentlichen aus der Hämolymphe ausgeschiedenen Uraten vermischt".[1])

Was den Trichterapparat anbetrifft, so wird er auch hier durch die charakteristischen vier Zellen repräsentiert. Die Abbildungen Fig. 13—15 von *Porcellio* und Fig. 17—18 von *Oniscus* veranschaulichen den Apparat bei stärkeren Vergröfserungen nach Sagittallängsschnitten.

In Fig. 13 (*Porcellio*) ist die erste (*a*) schon bei mäfsigen Vergröfserungen sehr auffällige grofse Trichterzelle in voller Gestalt getroffen; rechts von ihr sieht man noch die Hälfte der anderen Zelle (*c*). Die folgende Fig. 14 zeigt die anderen zwei Zellen (*b, c*) mit der Kommunikation zwischen Cölom (*Cv*) und Nephridialhöhle (*N*). Endlich bemerkt man auf Fig. 15 in der Mitte die vierte Zelle (*d*), rechts und links davon die Reste der zweiten und dritten Trichterzelle (*b, c*). Alle vier Zellen sind grofs und ragen keil- oder zungenförmig gestaltet in die Nephridialhöhle.

[1]) Vejdovský, Zur Morphologie etc. S. 386. in Z. f. w. Z. 69. 1901.

Wesentlich dieselben Verhältnisse kommen auch dem Trichterapparate von *Oniscus* zu, nur dafs die Zellen hier stärker angeschwollen sind. In der Abbildung Fig. 17 ist

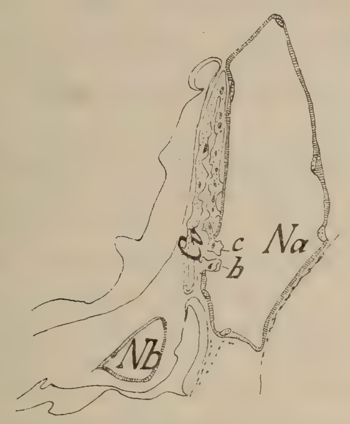


Fig. 16. Längsschnitt durch die Schalendrüse von *Oniscus*. Cölomsäckchen (*Cv*), Trichterzelle (*b*, *c*), Anfangsteil (*Na*) und Endteil (*Nb*) des Nephridiums.

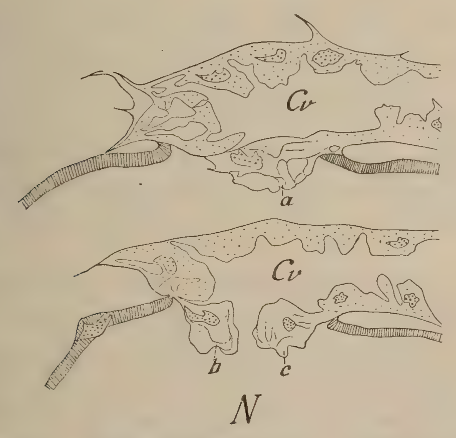


Fig. 17 und 18. Zwei aufeinander folgende Längsschnitte durch den Trichterapparat der Schalendrüse von *Oniscus*. $a - c$ = erste bis dritte Trichterzelle mit weiter Kommunikationsöffnung.

die erste ziemlich breite Zelle dargestellt, und Fig. 18 veranschaulicht die breite Kommunikation zwischen beiden Hohlräumen nebst den beiden anderen Zellen. Mit ihrem an-

geschwollenen Körper ragen sie in die Kanalhöhle hinein und mit ihren stiel- oder halsartigen Enden finden sie Anlehnung an die Zellen der Cölomwandungen.

Es bleibt noch zu erwähnen, dafs ein Muskelring für den Trichterapparat auch hier nicht vorhanden ist. Die Schnitte durch diese Region sind so schön und klar, dafs man ihn ohne weiteres hätte finden müssen, falls ein solcher überhaupt existierte.

Dafs die Trichterzellen aber eine bestimmte und wichtige Funktion ausgeübt haben und noch ausüben, darüber kann wohl kein Zweifel sein. Ein funktionsloses Gebilde könnte doch unmöglich eine so lange Zeit, während welcher die ganze Drüse bei diesen drei Landformen eine bedeutende Rückbildung erfahren hat, auf derselben Stufe der ehemaligen Ausbildung verblieben sein. Offenbar fungieren auch hier die Zellen als eine Art Klappenvorrichtung. Man trifft nämlich sehr oft das Lumen des Kanals mit Exkreten erfüllt, dasjenige des Cölomsäckchens dagegen frei von ihnen.

Fassen wir das über die Schalendrüse Erwähnte zusammen, so können wir als sicher annehmen, dafs alle Isopoden die Drüse noch besitzen. Meine Untersuchungen haben ergeben, dafs ihre einzelnen Teile bei den verschiedenen Arten eine weitgehende Übereinstimmung zeigen. Wenn sie auch bei den Landformen offenbar eine Rückbildung erfahren hat, so lassen sich doch alle Abschnitte nachweisen, welche bei Asellus — wenn auch enorm entwickelt, ausgebildet sind. Der „Trichterapparat" ist ein nie fehlender Bestandteil derselben.

Aus alledem geht weiterhin hervor, dafs die Schalendrüse der Isopoden, wie auch Vejdovský schon betont hat, genau nach demselben Typus wie die Antennendrüse der übrigen Krustaceen gebaut ist. Zwischen der Schalendrüse der Isopoden und der Antennendrüse der Gammariden besteht, wie ich mich selber überzeugt habe, nur insofern ein Unterschied, als der Nephridialkanal der Schalendrüse der Isopoden jener grofsen „Drüsenzellen" entbehrt, die für das Nephridium der ersteren so charakteristisch sind.

Anmerkung. Aufser den für die Krustaceen so typischen Antennen- und Schalendrüsen, hat Němec in seiner Arbeit (Studie o

Isopodech) bei verschiedenen Oniscodeen in den letzten Abdominalsegmenten unpaare und paarige Säcke oder Schläuche geschildert, denen er eine exkretorische Funktion zuschreibt. Letzteres wesentlich aus dem Grunde, weil hier „die alten, von primitiveren Artikulaten herstammenden Exkretionsorgane . . . in sichtlichem Rückgang begriffen sind“, oder nach ihm durch Funktionswechsel „in näheres Verhältnis zur Nahrungsaufnahme“ getreten sein sollen. Solche Säcke oder Schläuche habe ich auch angetroffen. Wenn ich auf sie nicht eingehe, so geschieht dies deshalb, weil ich die Némécschen anatomischen Angaben für richtig und eine abermalige Beschreibung für überflüssig halte. Ob freilich diese Gebilde als Exkretionsorgane funktionieren, ist sehr schwer zu sagen. Die Schalendrüse mit all ihren charakteristischen Abschnitten ist, wie wir sahen, noch vorhanden und der ihr zum Dienste der Nahrungsaufnahme zugeschriebene Funktionswechsel ist wohl nicht anzunehmen, zumal die Tiere, wie wir noch sehen werden, sehr reich an Organen sind, die allgemein als „Speicheldrüsen“ anerkannt worden sind. Nähere Aufschlüsse über die Frage nach der Funktion der „Schläuche“ können meines Erachtens erst tiefergreifende Untersuchungen, entwicklungsgeschichtliche Beobachtungen und vor allem daraufhin angestellte Experimente liefern.

Über die Hautdrüsen.

Unter diesem Namen sind seit jeher verschiedenartige ein- und vielzellige Drüsen beschrieben worden, von denen einige typische Arten auch den Isopoden zukommen.

Die älteste Angabe über hierher gehörige einzellige Drüsen rührt von Lereboullet[1]) her. Die Tatsache, dafs die Landisopoden beim Berühren aus ihren Appendices und aus den Epimerenplatten der hinteren Körperregion ein fadenziehendes Sekret austreten lassen, gab ihm Veranlassung, nach dem Sitze dieser Erscheinung zu forschen. Er entdeckte Drüsen, die er folgendermafsen beschreibt: „Ce sont de petites glandes composées, situées à l'origine du premier article des appendices caudaux, dans la partie la plus reculée de la cavité abdominale sur les côtés du rectum“.[2]) Die Drüse hatte er bei *Oniscus*, *Porcellio* und *Armadillo* gefunden, aber über ihren eigentlichen Bau, den

---

[1]) Lereboullet, Mémoire sur les crustacés de la Famille des Cloport. 1853.

[2]) Ebenda, S. 106. Auch Weber, Anat. über Trichonisc. in: Archiv für mikroskopische Anatomie. 1881. S. 602.

Verlauf der Ausführungsgänge und ihre Ausmündung vermochte er keine klare Anschauung zu gewinnen.

Weber[1]) kommt dem Ziele näher durch seine eingehenden Untersuchungen an Trichonisciden und den zum Vergleich herangezogenen Gattungen *Ligia, Philoscia* und *Porcellio.* Er erweitert unsere Kenntnisse über die Verbreitung der Drüsen durch folgende Darlegungen: „In Frage stehende einzelligen Drüsen finden sich, in mehr oder weniger dichten Haufen angeordnet, zunächst in beiden „Schwanzgriffeln“ und in dem Basalstück derselben, ferner in sämtlichen Segmenten des Pleon und im siebenten, sechsten und wie es scheint, auch konstant im fünften des Pereion“. Aus diesen dichtgelagerten Drüsen gehen „lange Ausführungsgänge zum Seitenrand und Unterrand der Epimerenplatte der genannten Segmente“ hervor, die hier „die Chitindecke in Gestalt eines feinen Kanales durchbohren und auf diesem Wege nach aufsen münden“.[2]) Die Drüsen selbst sind für ihn nahezu kugelige Gebilde, die wie eine Beere auf dem Stiele, dem langen zylindrischen Ausführungsgange aufsitzen“ . . . „Durch Einschnürungen ist zunächst die ganze Drüse in drei bis vier Hauptlappen zerlegt. Doch gehen, fügt er hinzu, — und ich möchte hierauf die Aufmerksamkeit besonders lenken — diese Einschnürungen niemals tief; erreichen in keinem Falle auch nur die fernere Umgebung des Anfanges des Ausführungsganges“. Die traubig-gelappte Drüse besitzt nach ihm nur einen einzigen Kern. Der Ausführungsgang selber verzweigt sich baumförmig im Zellplasma in „engere oder weitere Spalten der feinsten Art“, die nichts anderes, als „eben nur Spalten im Plasma“ sind, deren protoplasmatische Wand erhärtet sein soll. Eine Cuticularbildung fängt erst mit dem Ausführungsgange an; den demselben konstant anliegenden Kern betrachtet er als dem umgebenden Bindegewebe angehörig.[3])

---

[1]) Weber, Anatomisches über Trichonisc. in: Archiv für mikroskopische Anatomie. 602—603.

[2]) Ebenda, S. 603.

[3]) Ebenda, S. 604—606.

Ohne die Arbeit von WEBER zu kennen, veröffentlichte HUET einige Monate später (1882) einen kleinen Aufsatz[1]), in dem er bei einigen Landisopoden in jedem Segment ähnliche Drüsen beschreibt und sie als echte Segmentalorgane betrachtet, welche mit denjenigen der Annulaten homolog sein sollen. Von WEBER selbst auf dessen Arbeit aufmerksam gemacht, nimmt er aber seine irrige Auffassung zurück, und erweitert in einer ausführlichen Arbeit[2]) (1883) seine früheren Angaben. Auch für ihn ist die Drüse oberflächlich eingeschnürt, sie besitzt aber stets zwei Kerne. Der Ausführungsgang öffnet sich frei nach aufsen. Über die von WEBER angenommenen „Spalten" im Plasma äufsert er sich nicht. Den dem Kanal anliegenden Kern schreibt er der Kanal- oder Drüsenzelle zu.

MANILLE IDE (1891) endlich hat in einer sorgfältigen Arbeit[3]) die Hautdrüsenverhältnisse in neuem Lichte dargestellt. Er untersuchte *Oniscus asellus* und konstatiert, dafs die Drüsen die Urostylen durchsetzen, bis zur Höhe des vorletzten Abdominalsegmentes reichen und alle ihre Ausführungsgänge gegen die Cuticula des Urostyles hin entsenden (man vergleiche seine Fig. 7), und zwar in der Weise, dafs die am weitesten entfernten Drüsen seitlich an dem Basalgliede des Urostyls ausmünden, die im Urostyl selbst gelegenen dagegen an dem Seitenrande seines Endgliedes. Seine Auffassung über die Drüsen resumiert er folgendermafsen: . . . „une cellule glandulaire formée d'une masse centrale plus ou moins divisée et lobée, reliée á l'extérieur par une portion tubiforme, englobant au moins quatre noyaux, creusée d'un véritable arbre de canaux cuticulaires: telle est, dans ses grandes lignes, la constitution de chacune des glandes de l'urostyle du cloporte".[4])

---

[1]) Huet, Sur l'existence d'organes segmentaires chez certains crustacés isopodes. in: C. R. de l'Ac. des sc. 1882.

[2]) Huet, Nouvelles recherches sur les crust. Isop. in: Journal de l'Anat. et de la Phys. 1883.

[3]) Ide, Glandes cutanées à canaux intracellulaires chez les crust. Edriopht. 1891.

[4]) Ebendaselbst, S. 12—13.

Aufser diesen einzelligen Drüsen sind die Isopoden noch im Besitze von vielzelligen, sogenannten Rosettendrüsen. Solche Drüsen hat man bei verschiedenen Krustaceen gefunden und sie als Speicheldrüsen gedeutet, obwohl die Abwesenheit der Speicheldrüsen bei Krustaceen seit jeher als allgemeines Merkmal angesehen worden war; ich nenne nur die Arbeiten von DOHRN[1]), HALLER[2]), CLAUS[3]) und HUET[4]), die das Vorhandensein der Drüse bei verschiedenen Edriophthalmen, meist im Umkreise des Oesophagus, konstatieren. Dasselbe hat HUET fast ausnahmslos bei allen Isopoden festgestellt („Glandes Salivaires"). — Was die Struktur dieser Rosetten betrifft, so nehmen alle Autoren an, dafs sie richtige acinöse Drüsen mit einem zentralen Ausführungsgang sind, welch letzterer sich meist mit seinen Nachbargängen zu einem gemeinsamen Gang vereinigt. HUET geht sogar so weit, dafs er die kleinen Zellen, die an der Aufsenseite der grofsen Drüsenzellen angeklebt erscheinen, als Ersatzzellen, analog denjenigen der Speicheldrüsen der Vertebraten, betrachtet.

IDE, der die einzelligen, wie auch diese Rosettendrüsen, einer sehr genauen cytologisch-histologischen Untersuchung unterzogen hat, fafst kurz das Resultat über das Rosettenorgan in folgenden Worten zusammen: „les glandes en rosettes ne sont donc pas des acinis glandulaires ordinaires, ce sont des pseudo-acinis. Chaque paire de cellules, ou peu s'en faut, y possède un canal excréteur propre et, chez *l'Asellus* et la *Vibilia*, nous avons constaté la présence de canalicules intraplasmatiques ...[5]) IDE ist der letzte Autor, der seine Angaben über die Drüsen von Isopoden veröffentlicht hat.

Im allgemeinen kann ich die trefflichen Untersuchungen von IDE bestätigen, sie im wesentlichen nur durch Angaben

---

[1]) Dohrn, Entwickl. und Organ. von Praniza (Anceus) max. Z. f. w. Z. XX. 1867.

[2]) Haller, Beitr. zur Kenntnis der Naturgeschichte der Caprellen. Z. f. w. Z. XXXI. 1878.

[3]) Claus, Die Organisation der Phronima, Arb. aus dem zoolog. Institut zu Wien, II, 79 und andere Arbeiten.

[4]) Huet, Nouvelles recherches etc.

[5]) Ide, Glandes cutanées etc., S. 18.

über den Verbreitungsbezirk der einzelligen Drüsen und der Rosettenorgane erweitern. Zunächst werde ich jedoch versuchen, den Nachweis zu führen, dafs die Zenkerschen Organe nichts anderes als modifizierte Hautdrüsen sind, die ihre Homologa in den einzelligen Drüsen der Landformen besitzen.

Die Zenkerschen Organe als modifizierte Hautdrüsen.

Was unter den Zenkerschen Organen gemeint ist, wurde bereits in der historischen Übersicht angegeben. Dafs sie als „nierenartige Absonderungsorgane" aufgefafst und in der Tat als solche zu betrachten sind (Zenker, Leydig, Weber, Claus, Rosenstadt, Némec) wurde ebenfalls erwähnt. Bezüglich der anatomisch-histologischen Beschaffenheit hat nach meinem Dafürhalten zuerst Némec das Richtige getroffen. Er stellte fest, dafs die Zenkerschen Organe „von ungemein grofsen, gänzlich von Harnkonkrementen gefüllten Zellen gebildet werden". Schon das unbewaffnete Auge erkennt ihre Zusammensetzung aus einzelnen Kügelchen, davon jedes nichts anderes, als eine einzelne Zelle vorstellt. Irgend welche Verbindung zwischen jenen Zellen besteht niemals. Die Beobachtung Zenkers, „die Flecke (= einzelne Zellen) verbinden sich miteinander zu einer fortlaufenden Röhre", und weiter, „endlich wird auch noch eine kurze Röhre mit dieser weifsen Masse erfüllt, gleichsam injiziert, die aus der Mitte des Schlauches in die Gegend der Geschlechtsöffnung führt"[1]) — eine Beobachtung, die ohne jedwede Prüfung in Bronns „Klassen und Ordnungen des Tierreiches"[2]) aufgenommen worden ist, — entspricht nicht den Tatsachen. Denn weder im Leben, noch auf mikroskopischen Schnitten, auch nicht an solchen von älteren Tieren, lassen die „Flecke" eine Verbindung zu einer fortlaufenden Röhre erkennen. Sie sind solide Zellen, die bei jugendlichen Individuen natürlich kleiner

---

[1]) Zenker, Über *Asellus aquaticus* in Archiv für Naturgeschichte. 1854. S. 106.

[2]) Bronn, Klassen des Tierreiches., 5 II. I. Isopoda, Amphipoda, S. 76.

erscheinen, die aber ständig Harnkonkremente in sich aufnehmen und mit vorrückendem Alter an Gröfse erheblich zunehmen bis sie bei vollwüchsigen Tieren von der weifsen Masse vollständig angefüllt werden. Die Zellen werden von einer Pigmentschicht umhüllt. Da sie, wie gesagt, mit der Aufsenwelt nicht in irgend welcher Kommunikation stehen, so vermögen sie sich nicht der stickstoffhaltigen Endprodukte zu entledigen. Es handelt sich blofs um eine Aufspeicherung, die gerade hier am besten ermöglicht wird, da an dieser Stelle eine rege Blutzirkulation und demnach eine hohe Blutstauung stattfindet (Fig 19 *Blk*) Durch die angesammelten Harnkonkretionen wird das Cytoplasma gänzlich zurückgedrängt. Nach dem Auflösen der Konkremente, wie Némec zuerst beobachtet hat, gewahrt man nämlich ein äufserst zartes, kaum wahrnehmbares Netz des eigentlichen Zellinhaltes und den feinkörnigen, unregelmäfsigen Kern, welch letzterer aber zeitlebens persistiert. Die gekörnten Kerne sind sehr selten kugelig, meist plattgedrückt und mit verästelten Fortsätzen ausgestattet, ein Umstand, der offenbar auf die ununterbrochene Tätigkeit des Kerns hinweist. Auch kommen ihnen Kernkörperchen und sowohl kleine wie gröfsere Vacuolen zu (Fig. 19 *K* und *v*).

Néméc homologisiert diese eigentümlichen Exkretionszellen mit ähnlichen Gebilden, „welche bei *Anisopoden, Amphipoden, Myriopoden* und *Insekten* im Pericardialbindegewebe in verschiedener Anordnung aufgefunden werden.“ [1])

Bevor wir diese Frage erörtern, dürfte es angezeigt sein, nach homologen Bildungen an den den Wasserasseln am nächsten stehenden Landisopoden Umschau zu halten.

Aus der Bearbeitung der Isopoden in Bronns „Klassen und Ordnungen“ ersehe ich, dafs die an entsprechenden Stellen des Körpers von *Oniscinen* vorkommenden Drüsen von N. Wagner „mit den kreideweifsen Organen des *Asellus aquaticus* — offenbar mit unrecht“ — verglichen worden sind. „Dieselben werden von dem genannten Beobachter nur nebenbei bei Beschreibung des Herzens und der aus dem hinteren Teil desselben hervorgehenden Gefäfse

[1]) Němec, Studie o Isop. a. a. O. Deutsch. Résumé, S. 45.

erwähnt . . ."[1]) Ich werde versuchen zu zeigen, dafs dieser nebenbei erwähnte Vergleich wenigstens nicht „mit unrecht" gemacht worden ist.

Bei *Platyarthrus Hoffm.* findet man ganz konstant in den drei letzten Thorakalsegmenten (5. 6. und 7.) beiderseits seitlich von den Ansatzstellen der Beine je eine grofse Zelle, die dem Anschein nach als einzellige Hautdrüse zu be-

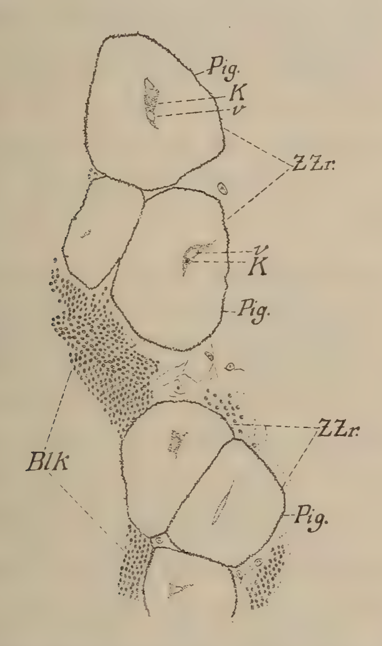


Fig. 19. Sagittallängsschnitt durch den Anfangsteil der Zenkerschen Drüsen (*ZZr.*) von *Asellus aquaticus*. *K* = Unregelmäfsige Kerne mit *v* = Vacuolen. *Blk* = Blutkörperchen, *Pig.* = Pigmentschicht:

trachten ist. Die Abbildung Fig. 20a bei schwacher Vergröfserung veranschaulicht einen Längsschnitt durch den seitlichen Teil des sechsten Thorakalsegmentes, wo die Drüse (*Zr.*) gelegen ist. Fig. 20b stellt dieselbe Drüse bei stärkerer Vergröfserung dar. Es handelt sich hier also um eine Zelle, die trotz hie und da an ihrer Oberfläche wahrnehmbarer leichter Einschnürungen fast kugelig erscheint

[1]) Bronn, Klassen des Tierreichs, 5. II. I. Isopoda, Amph., S. 76.

und von den sie umgebenden Gewebszellen durch ihre Gröfse und schwach diffuse Färbung sich scharf abhebt. Ihr Cytoplasma weist eine Netzstruktur auf, die sich nur ganz schwach färben läfst. In ihm liegt exzentrisch der grofse grobkörnige mit einem Kernkörperchen versehene Kern von unregelmäfsigen Konturen. Die Zellen lassen keine Kommunikation mit der Aufsenwelt erkennen.

Aufser diesen drei Zellen des Pereion findet man noch drei andere, ebenfalls konstante Zellen, die in den Pleonsegmenten, dorsalwärts vom Darm und den Leberschläuchen gelegen sind und die nach ihrer Form und Struktur, sowie nach ihrer cytologischen und mikrochemischen Beschaffenheit vollständig mit den Pereionzellen identisch erscheinen. Es sei noch erwähnt, dafs auch diese Zellen keine Ausführungsgänge besitzen.

Diesen drei Pleonzellen folgen weiter nach hinten zu noch Zellen, die die Seitenränder des hintersten Teiles des Körpers fast ausfüllen und bis an die Schwanzgriffelspitzen reichen. Sie zeichnen sich, wie diejenigen von *Porcellio* und *Oniscus* überhaupt, durch ihre intensive Färbung mit allen Färbemitteln aus, ein Umstand, der gerade für die nähere Untersuchung dieser Zellen sehr nachteilig ist. Ab und zu trifft man indessen, besonders in den Schwanzgriffeln, einige, die nicht so intensiv wie die übrigen, oder nur teilweise gefärbt sind und deshalb einer Analyse leichter zugänglich sind. Es handelt sich um gelappte Zellen, wie sie bei *Porcellio* und *Oniscus* allgemein verbreitet sind. Dafs sich solche gelappte Zellen mit ihren mehr oder weniger langen Ausführungsgängen in allen Segmenten bei *Porcellio* und bei *Oniscus* von den letzten Segmenten an vorfinden, wurde oben schon angedeutet. Es sei noch hervorgehoben, dafs in den letzten Thorakal- und den folgenden Pleonsegmenten zwischen und neben den gelappten Zellen noch kugelige, drüsige Zellen existieren, die entweder gar keine oder sehr geringe Einschnürungen aufweisen.

Der Vollständigkeit halber bemerke ich noch, dafs es aufser diesen eigentümlichen einzelligen Drüsen bei allen drei Formen noch vereinzelte oder „zusammengesetzte" drüsige Zellen gibt, die sich vorwiegend im vorderen Teile

jedes Thorakalsegmentes speziell vor der Ansatzstelle der Beine befinden, die, wie mir scheint, keine ausführenden Kanäle aufweisen. Bei *Platyarthrus* finde ich paarige oder rosettenförmige Hautdrüsen vom vierten Segment an nach vorn, die in der dorsalen Hypodermis oder in derjenigen der Segmentgrenzen gelegen sind.

Was lehrt nun das Vorhandensein solcher Drüsenzellen, vor allem dasjenige der in der hinteren Hälfte von *Asellus* (die ZENKERschen Organe) und *Platyarthrus* befindlichen Kugelzellen, sowie dasjenige der gelappten von *Porcellio*

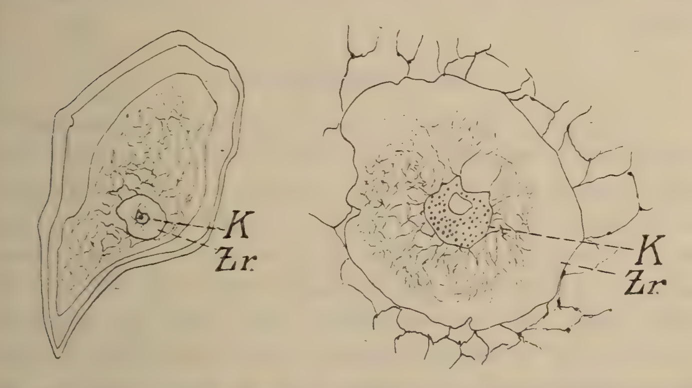


Fig. 20 a. Längsschnitt durch das 6. Segment von *Platyarthrus Hoffm.* *Zr.* = Einzellige Drüse.
Fig. 20 b. Die Drüse bei stärkerer Vergröfserung

und *Oniscus?* Sind sie etwa verschiedener Herkunft, oder stellen sie nur Modifikationen derselben Hautdrüsen dar? Ich glaube doch, dafs sie homologe Gebilde sind. Zu dieser Homologisierung ist man berechtigt, wenn man berücksichtigt, dafs es sich meist um einzellige Drüsen handelt, die fast demselben Verbreitungsbezirk, nämlich der hinteren Hälfte des Körpers, angehören. Dafs sie aber auch nach vorn bis zum Kopf vorrücken können, lehrt uns das Beispiel von *Porcellio,* wo alle Segmente solche drüsigen Zellen aufweisen. Selbst bei *Asellus aquaticus,* wo die ZENKERschen Organe augenscheinlich eine konstante Lage besitzen, treten zuweilen sogar auch in den vordersten Segmenten solche Zellen auf. Ich habe nämlich gelegentlich bei drei lebenden

Asellus-Exemplaren zwischen Kopf und dem ersten Segment und diesem und dem zweiten Segment Zenkersche Drüsen beobachtet, woraus hervorgeht, dafs diese Zellen nicht ausschliefslich im „Perikardialbindegewebe" aufgefunden werden. — Ich betrachte also die Zenkerschen Drüsen von *Asellus* und die genannten Hautdrüsen von *Platyarthrus, Porcellio* und *Oniscus* als homologe Gebilde, die bei *Asellus* als „Absonderungsorgane" funktionieren, indem sie Harnkonkremente in sich aufnehmen, bei *Platyarthrus* noch die kugelige Gestalt wahren, und bei *Porcellio* und *Oniscus* unter Änderung ihrer Gestalt, einen Funktionswechsel erfuhren.

Die Urostyldrüsen.

Ide hat die von ihm als „Urostyldrüsen" bezeichneten Gebilde recht eingehend bei *Oniscus asellus* untersucht. Da diese Drüsen bei sämtlichen Formen, wo sie vorkommen, nach demselben Typus gebaut zu sein scheinen, so habe ich den trefflichen Angaben Ides nicht viel Neues hinzuzufügen. Ich möchte nur ergänzen, dafs die Drüsen bei *Plat. Hoffm.* die Appendixglieder ganz und gar ausfüllen und bis zum vorletzten Segment des Pleon reichen, sodafs sie unmittelbar die Fortsetzung der vorhin erwähnten drei Kugelzellen bilden. Ich sagte schon dort, dafs diese Drüsenzellen sich mit allen Farbstoffen intensiv färben, wodurch ihre cytologische Untersuchung erschwert wird. Zwischen diesen homogen gefärbten „Massen" trifft man aber hie und da Zellen, die zufälligerweise oder vielmehr aus irgend welchen inneren Gründen schwach gefärbt sind. An diesen günstigen Objekten läfst sich die lappige Gestalt unschwer erkennen. Ihre Kerne sind verhältnismäfsig klein, und stets mit einem sehr deutlichen Kernkörperchen versehen. Ob aber weiter die Zellen mit vier Kernen und einem Ausführungsgang ausgestattet sind, der am Appendix mündet, oder ob sie den ursprünglichen einkernigen Charakter besitzen, vermag ich leider nicht anzugeben, wenn ich auch das erstere für wahrscheinlich halte.

Bei *Porcellio* liegen die Verhältnisse viel günstiger. Hier scheinen die Drüsenzellen den Höhepunkt ihrer Aus-

bildung erreicht zu haben: sie sind grofs und schön gelappt, breit gestreckt, meistens tief eingeschnürt, mit zwei grofsen und zwei kleinen Kernen ausgestattet und mit einem cuticularen Ausführungsgang versehen. Dieses sind die allgemeinen Merkmale der „Urostyldrüsen".

Es ist vielleicht zweckmäfsig, die von Ide unter dem Namen „Urostyl"-Drüsen zusammengefafsten Zellen bei *Porcellio* in zwei Gruppen zu scheiden, nämlich in eigentliche Urostyldrüsen und in „Segmentdrüsen". Unter den ersteren würden wir die im Bereiche der Urostylen und bisweilen

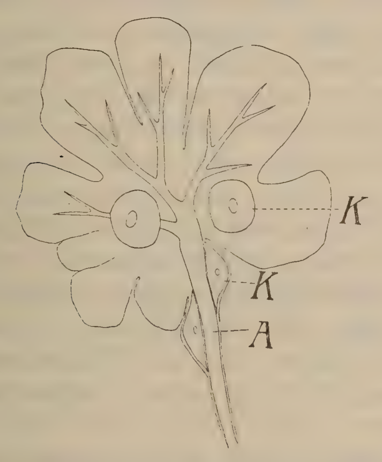


Fig. 21. Schema einer Segment- und Urostyldrüse mit 4 Kernen (K) und baumförmig verästeltem Ausführungsgang (A).

noch im letzten Segmente verbreiteten, unter den letzteren die im ersten bis vorletzten Segmente vorkommenden Zellen verstehen. Im Allgemeinen sind die in den letzten Segmenten und in den Urostylen selbst gelegenen Drüsen etwas gröfser, breiter und zahlreicher als diejenigen der vorderen, insbesondere der ersten Segmente.

Die Segmentdrüsen finden sich an den seitlichen Rändern jedes Segmentes. Es sind ansehnliche lappige Zellen, die in ihrem Cytoplasma zwei grofse, nebeneinander gestellte kugelige Kerne mit je einem Kernkörperchen aufweisen. Von dem zwischen diesen Kernen gelegenen protoplasmatischen Zwischenraume entspringen die mit cuticularer

Auskleidung versehenen zylindrischen Ausführungskanäle, die nach kurzem Verlauf an der Oberfläche der Epimeren oder an den seitlichen Rändern derselben ventralwärts, jeder getrennt nach aufsen münden. Den grofsen Kernen folgen dann noch zwei kleinere, seitlich abgeplattete, die am Anfangsteile des Ausführungsganges an beiden Seiten desselben alternierend angeheftet sind. Die Abbildung Fig. 21 repräsentiert ein Schema solcher Drüse.

Ihre feine Struktur enthüllt die Drüse erst bei stärkerer Vergröfserung: man sieht deutlich, dafs der Ausführungsgang im Zellplasma baumförmig verzweigt ist. Diese Zweige und Aste sind mit zarter cuticularer Auskleidung ausgestattete feine Sammelröhren, die das von dem Zelleibe secernierte Sekret in den etwas erweiterten Anfangsteil des Kanals befördern. Im Cytoplasma bemerkt man die beiden grofsen Kerne; der Kern selbst zeigt meist eine kreisförmige Anordnung von Körnchen, selten eine wabige Struktur. Die beiden kleinen Kerne sind fast gleich grofs, spärlich gekörnt und mit einer dünnen Protoplasmaschicht umhüllt, die wie die genauere Betrachtung lehrt, eine direkte Fortsetzung des Zellplasmas bildet. Die Drüse ist also im Besitze von vier Kernen, ein Verhalten, das von Weber und Huet nicht richtig erkannt, von Ide jedoch festgestellt worden ist. Das Cytoplasma selbst ist hell und durch äufserst feine Netzstruktur ausgezeichnet, welch letztere bei mäfsiger Vergröfserung granuliert erscheint.

Wenn auch die lappige Beschaffenheit und die ansehnliche Gröfse charakteristisch für die Drüsen sind, so mag doch immerhin betont werden, dafs auch Zellen von abweichender Form und geringerer Gröfse auftreten, was übrigens Ide auch schon beobachtet hatte. Es sei noch bemerkt, dafs die Drüsenzellen vom Blut umspült werden, welches in die tiefen Einschnürungen der Lappen hineindringt.

Den Segmentdrüsen folgen dann die eigentlichen „Urostyldrüsen". Aufser in den ersten zwei Pleonsegmenten, die durch die seitlichen Flügel des siebenten Thorakalsegmentes zusammengedrückt werden, sind die Drüsen in allen übrigen Pleonsegmenten reichlich verbreitet.

Die Urostylglieder füllen sie völlig aus. Diese Drüsen färben sich, wie bereits gesagt, im allgemeinen sehr intensiv und zeigen die meisten Formverschiedenheiten. Es sind im grofsen und ganzen schöne, prächtig entfaltete Zellen, deren Plasma tiefe Einschnürungen, grofse Lappen oder sternförmige Verzweigungen aufweist. Doch kommen auch kleinere Zellen mit wenigen Einschnürungen vor, sowie auch solche, deren Zelleib in zwei verzweigte mittels einer protoplasmatischen Bindebrücke zusammenhängende Teile zerlegt ist. Die charakteristischen vier Kerne fehlen hier auch nicht. Die Ausführungsgänge sind hier besonders lang. Das Cytoplasma selbst zeigt entweder eine zarte Netzstruktur, die besonders bei den schwach gefärbten Zellen hervortritt, oder eine starke Granulation, wie sie die intensiv gefärbten Zellen aufweisen. Diese intensive Färbung wird entschieden durch das Sekret bedingt: Die Ausführungskanäle nämlich, die mit einer homogenen Sekretmasse erfüllt sind, weisen dieselbe intensive Färbung auf, wie die meisten secernierenden Zellen. Die hie und da auftretenden schwach gefärbten Zellen haben offenbar das Sekret ausgeschieden und zeigen die zarte Netzstruktur des Plasmas. Dies dürfte die Ursache der Verschiedenheit der bei den Urostyldrüsen vorkommenden zwei Varietäten sein, für die Ide keine Erklärung anzugeben wufste.[1]

Die ausgiebige sekretorische Tätigkeit der Urostyldrüsen ist sicher von hohem physiologischen Wert. Nebeski[2] äufsert sich über die Bedeutung der Hautdrüsen der *Orchestia* folgendermafsen: „Vielleicht dient das Sekret . . . dazu, allzu rasche Verdunstung hintanzuhalten und besonders die Kiemen vor Austrocknung zu bewahren, indem es dieselben als schützende Schicht überzieht".[3] Weber hat sich vollständig dieser Ansicht angeschlossen. Für ihn bildet das Sekret „eine zähe, im Wasser unlösliche Schicht namentlich um das dünnhäutige Pleon und dessen Anhänge, unter denen an

---

[1] „Les deux variétés se retrouvent entremêlées dans chaque urostyle, sans qu'il soit possible d'assigner une cause à cette différence". Ide, Gl. cut., S. 12.

[2] Nebeski, Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden der Adria, 1880.

[3] Ebenda, S. 11.

erster Stelle die Kiemen zu nennen sind, welche die Hautdecke vor Verdunstung beschützt ohne deren Beweglichkeit zu beeinträchtigen". Zu Gunsten dieser Ansicht dürfte sprechen, dafs die Drüsen vor allem an dem kiementragenden Teil des Körpers entwickelt sind und hier zum Teil ihr Sekret auf die Unterseite des Körpers ergiefsen.[1] Es ist auch sehr wohl denkbar, dafs das an den Appendixgliedern ausgeschiedene Sekret infolge deren freier Beweglichkeit leicht zu den Kiemen gelangen kann.

Die Rosettendrüsen.

Eine besonders hoch differenzierte Form der Hautdrüsen repräsentieren jene Zellkomplexe, die ihrer Anordnung wegen „Rosettendrüsen" genannt werden. Es handelt sich um zahlreiche gröfsere oder kleinere keilförmige Zellen, die rosettenförmig um ein Zentrum angeordnet sind. Die keilförmige Gestalt der Zellen tritt besonders dann zu tage, wenn die Zellen, vielleicht durch Einwirkung der Konservierungsflüssigkeiten, zusammengezogen und voneinander getrennt erscheinen. Dafs diese eigentümlichen Drüsenkomplexe bei verschiedensten Krustaceengruppen und nach Huets Bericht bei den Isopoden ausnahmslos vorkommen, wurde bereits oben mitgeteilt. Ihren pseudoacinösen Charakter hat zuerst Ide festgestellt.

Ihre Zahl und Gröfse, auch von Ide erkannt, schwankt bei den Krustaceen. Die weitaus gröfsten, mächtig entfaltete, aber nicht gerade zahlreiche Drüsen besitzen die gemeinen Wasserasseln. Hier sind nämlich nur vier ausgebildet: zwei „von birnförmiger Gestalt" (Rosenstadt) befinden sich am Hinterrande der Oberlippe (Fig. 24) und zwei, noch umfangreichere, in den ersten Maxillen selbst (Fig. 22). Das letzte Paar von Drüsen ist zuerst von Ide beschrieben, aber irrigerweise in die Mandibeln verlegt worden.[2] Im grofsen und ganzen stellt diese Maxillar-

---

[1]) Weber, Anatomisches über Trichonisc. Archiv für mikroskopische Anatomie, S. 607—608.

[2]) „Deux rosettes un peu plus grandes dans deux pièces mandibulaires". S. 17.

rosette von *Asellus* ein mächtiges Organ vor, welches nach bisherigen Angaben noch bei keinem Kruster in ähnlicher Gröfse beobachtet worden ist. Sie allein füllt fast den ganzen mittleren und basalen Abschnitt der Maxille aus,

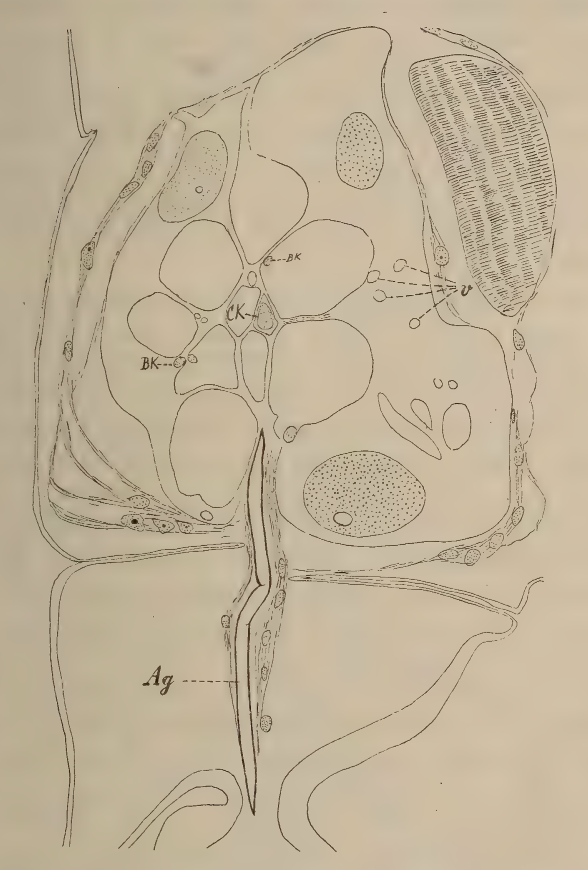


Fig. 22. Längsschnitt durch die 1. Maxille von *Asellus aquaticus*. Die Rosettendrüse mit ihrem Ausführungsgange (*Ag*). *CK* = Zentralkern. *BK* = Bindegewebskerne.

indem sie von der Basis der letzteren und sogar von dem hinteren Teil der Mandibel anfangend in die Maxille hereinwächst und sie bis zu dreiviertel ihrer Länge durchzieht. Die ganze Drüse setzt sich aus ungefähr zwanzig grofsen Zellen zusammen, deren ovale Kerne ebenfalls grofs und

meist mit einem exzentrisch gelegenen Kernkörperchen ausgestattet sind. Charakteristisch für alle Rosettendrüsen ist es, dafs die Zellen zwei wohl geschiedene Zonen aufweisen, nämlich eine äufsere dunklere, in die stets die Zellkerne zu liegen kommen, und eine innere hellere. Bei stärkeren Vergröfserungen nimmt man wahr, dafs im Zentrum der Rosette einige Lumina von Kanälchen mit chitinösen Wandungen auftreten. Die Zahl dieser Lumina ist stets geringer (Ide) als diejenige der die Drüse zusammensetzenden Zellen, sodafs offenbar nicht jede Zelle mit einem Kanälchen ausgestattet ist. Die genaue Zahl festzustellen ist aufserordentlich schwer und bei Landformen fast unmöglich.

Die verhältnismäfsig grofse Maxillarrosette von *Asellus* läfst einen etwas tieferen Einblick zu. Ich habe bei stärkerer Vergröfserung vier unmittelbar aufeinander folgende Schnitte durch diese Drüse abgebildet (Fig. 22 und 23 a—c). Fig. 22 gibt eine topographische Übersicht, die sonstigen Schnitte zeigen nur das Drüsenzentrum. In der Mitte von Fig. 22 liegt ein verhältnismäfsig kleiner, ovaler Kern: der ausnahmslos bei allen Rosettendrüsen vorkommende Zentral- oder Kanalkern (*CK*). Aufserdem bemerkt man kleinere, zwischen den Zellen gelegene rundliche Kerne (*BK*), die offenbar dem umgebenden Bindegewebe angehören. Das Bindegewebe drängt sich demnach zwischen die Drüsenzellen und verleiht ihnen nach Ide einen pseudo-acinösen Charakter. Die folgenden Abbildungen Fig. 23 a — c zeigen schon die Lumina der Zellkanälchen, und zwar eines (*L*) in Fig. 23 a neben dem Zentralkern (*CK*), mehrere dagegen in den darauf folgenden Schnitten (b und c). Alle scheinen mit einer ansehnlichen Cuticularauskleidung versehen zu sein. Man sieht weiter, dass alle diese Lumina nach dem Zentrum der Drüse hinneigen, um dort zusammenzufliefsen und schliefslich in den ampullenförmig erweiterten Vorderabschnitt des Ausführungsganges (*Amp Ag;* die Ampulle ist besonders schön bei c zu sehen) überzugehen.

Der Nachweis dieses Ausführungsganges hat nicht wenig Mühe und Zeit gekostet. Ide, der seine Aufmerksamkeit vorwiegend auf die intracellulären Kanäle der Hautdrüsen

gelenkt hat, tut seiner nicht Erwähnung. Es handelt sich um einen ziemlich langen cuticularen Gang, dessen Vorhandensein bei der ansehnlichen Gröfse der Drüse wohl vorauszusetzen war. In der Abbildung Fig. 22 (*Ag.*) ist er auf einer ziemlich langen Strecke getroffen. Auf den

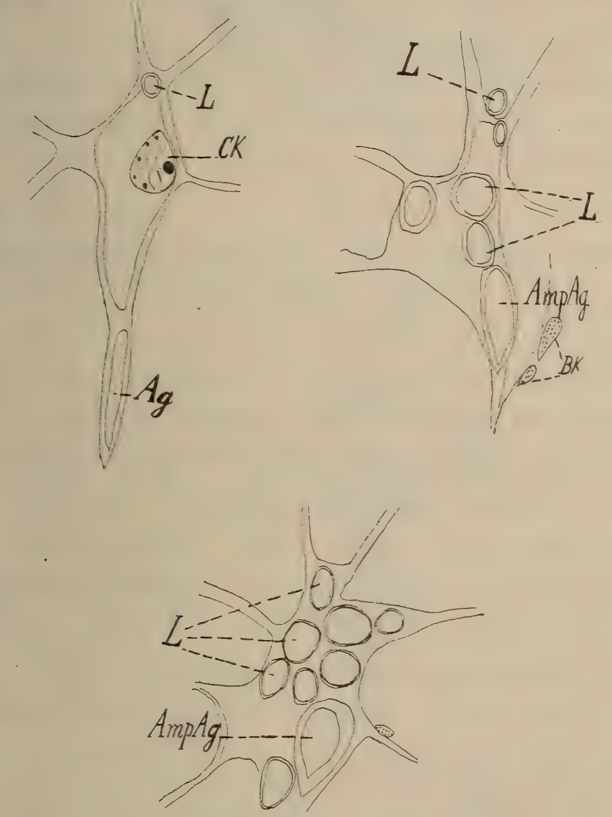


Fig. 23 a—c. Drei aufeinander folgende Längsschnitte durch das Zentrum der Rosette von *Asellus aquaticus*.

folgenden Fig. 23 a—c sieht man, wie er gegen die Mitte der Drüse zu sich ampullenförmig erweitert. Hier liegt, etwas exzentrisch, der Zentralkern, der seit jeher dem Ausführungsgange zugeschrieben worden ist. — Weiter unten verstreicht der Gang nach der Seite der Maxille, um vor ihrer Spitze nach aufsen auszumünden.

Was das Cytoplasma anbelangt, so ist es im allgemeinen aufserordentlich stark vacuolisiert (*v*), dies trifft meist auch für die grofsen, grobkörnigen Kerne zu. Die Vacuolen sind von recht verschiedener Gröfse und können das Cytoplasma ganz zurückdrängen. Das letztere weist meistens eine wabige Struktur auf, wie dies besonders schön in der mittleren helleren Zone der Zellen hervortritt.

Das über die Maxillarrosette Gesagte trifft auch für die am hinteren Ende der Oberlippe befindlichen Drüsenrosetten zu. Die Abbildung Fig. 24 veranschaulicht im Längsschnitt bei mäfsiger Vergröfserung die Lagerung der Drüse in der Oberlippe. Die Drüsenzellen, die hier etwas kleiner sind als dort, weisen in ihrer Plasmamasse feine cuticulare Kanälchen auf. Die feinen Ausführungsgänge beginnen auch hier mit einer ampullenförmigen Erweiterung und münden nach einem ziemlich langen Verlauf nahe dem vorderen Ende der Oberlippe ventralwärts (Fig. 24) aus.

Während die umfänglichen Rosettendrüsen bei *Asellus aquaticus* nur in der Vierzahl auftreten, scheinen sie bei Landformen (*Porcellio, Oniscus* und *Platyarthrus*) in gröfserer Zahl ausgebildet zu sein. Die Drüsen sind hier kleiner und nicht nur auf den Umkreis des Oesophagus beschränkt, wie Huet meinte, oder auf die Gegend des Mundes und der „Mandibeln", wie Ide angibt, sondern im ganzen Kopfsegment mit seinen Anhängseln nachweisbar. Besonders deutlich tritt dies bei den *Porcelliiden* hervor. Man findet sie hier an den seitlichen Rändern des Vorderkopfes von den Augen an bis zur Basis der Antennen und gegen die Stirnfläche (Fig. 25). Sie umkreisen dann den Oesophagus und verbreiten sich schliefslich unterhalb der unteren Schlundganglien ventralwärts in die Basalgegend der Mundwerkzeuge (Fig. 26). Endlich finden sich Rosetten in den Mundwerkzeugen selbst, vor allem in gröfserer Anzahl in den Maxillipeden und zwar besonders in deren Basalteilen (Fig. 27 *Mx*", *Mxp*). Merkwürdigerweise treten sie auch in den Antennen, wo sie am wenigsten zu erwarten sind, auf: die basalen Geifselglieder der Antennen enthalten nämlich einige Rosetten, die bei *Platyarthrus* die bekannte Form aufweisen, bei *Porcellio* aber insofern etwas ab-

weichend gestaltet sind, als sie sich polyëdrisch aneinander drängen.

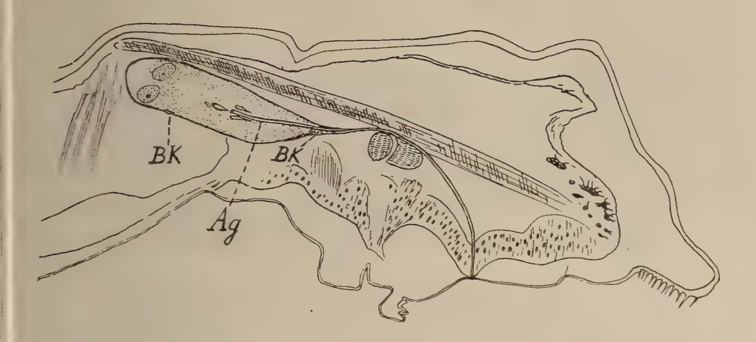


Fig. 24. Sagittallängsschnitt durch die Oberlippe von *Asellus aquaticus*. Die Oberlippenrosette mit ihrem Ausführungsgang. Der vordere Teil aus einigen Schnitten konstruiert.



Fig. 25. Die an der Basis der Antenne (*An*) und der Stirn gelegenen Rosetten von *Porcillio*. Längsschnitt.

Durch die Kleinheit der Rosetten und ihre gedrängte Gruppierung ist die histologische Untersuchung sehr erschwert: das Cytoplasma erscheint fein granuliert und bei

den etwas gröſseren Rosetten, (*Porcellio*) auch stark vacuolisiert. Diese letzte Erscheinung steht überhaupt mit der

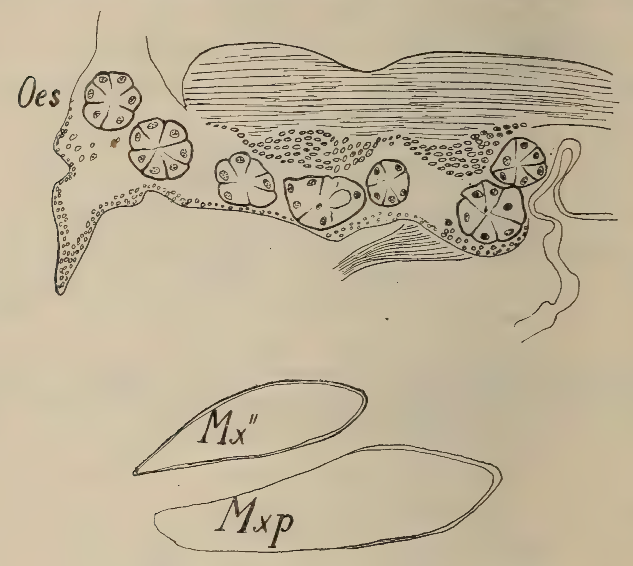


Fig. 26. Die unterhalb der Schlund- und Bauchganglien gelegenen Rosetten von *Porcellio*. *Oes* = Oesophagus, *Mx"* = 2. Maxille, *Mxp* = Maxillarfuſs.

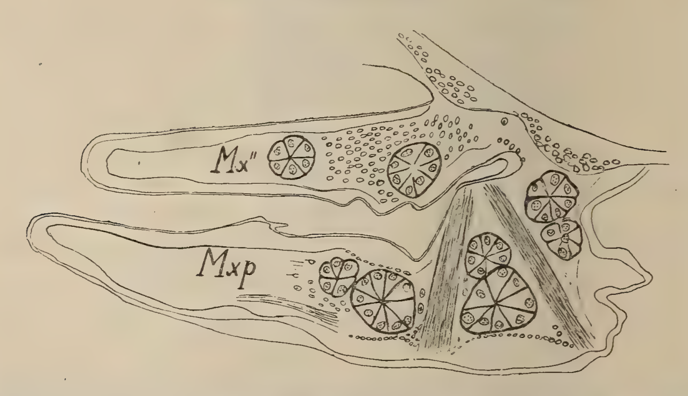


Fig. 27. Die in der 2. Maxille (*Mx"*) und dem Maxillarfuſs (*Mxp*) von *Porcellio* gelegenen Rosetten. Nach einigen Längsschnitten.

Gröſse der Drüsen in Zusammenhang. Auſser dem zentralen Kern, der auch hier nicht fehlt, und den im Zentrum der Rosetten gelegenen, mit feiner Cuticula ausgekleideten engen

Lumina, gewahrt man keine weiteren Strukturen; von den intracellulären Kanälchen sieht man nichts. Ebensowenig vermochte ich die Ausführungsgänge der zahlreichen Rosettenpakete zu verfolgen und die Frage zu entscheiden, ob die von verschiedenen Rosetten ausgehenden Kanäle zu einem gemeinsamen Ausführungsgang sich vereinigen, wie das allgemein fast von allen Autoren für die „Rosettendrüsen" angenommen wird, oder ob jede Rosette für sich allein nach aufsen ausmündet. Die aufserordentliche Feinheit der Gänge erschwert halt in diesem Falle ganz erheblich die Untersuchung.

Soviel jedoch steht sicher, dafs diese Landisopoden mit einer überraschend reichen Zahl von Rosettendrüsen ausgestattet sind, die, wie allgemein angenommen wird, als Speicheldrüsen funktionieren.

Wenn ich zum Schlusse die Resultate meiner Untersuchungen über die Hautdrüsen kurz zusammenfasse, so ergibt es sich zunächst, dafs die Landformen der Isopoden im Besitze zahlreicher ein- und vielzelliger Hautdrüsen sind. Die sogenannten ZENKERschen Organe von Wasserasseln repräsentieren nichts anderes, als eine Modifikation der einzelligen Hautdrüsen, die hier im Dienste der Exkretion stehen. Bei Landformen haben sie einen Funktionswechsel erfahren, indem sie als Drüsen tätig sind und ihre Sekrete durch die neu erworbenen Cuticularkanäle nach aufsen befördern. Rosettenartige Zellgruppen treten in grofser Menge auf; ihr Zellkörper zerfällt in zwei Teile; nämlich in einen äufseren dunkleren und einen inneren helleren, in dem die intracellularen Kanäle auftreten. Sie finden sich vorwiegend in der Mundgegend und in den Mundwerkzeugen und scheinen als Speicheldrüsen zu funktionieren, indem sie ihr Sekret durch Ausführungsgänge der aufgenommenen Nahrung beimischen.

Zum Schlufs bleibt mir noch die angenehme Pflicht, meinen herzlichsten Dank in erster Linie meinem hochverehrten Lehrer Herrn Prof. CHUN auszusprechen, nicht nur für sein Interesse für diese Arbeit und die guten Ratschläge,

die er mir zu Teil werden liefs, sondern auch für das äufserst liebenswürdige und freundliche Entgegenkommen, das ich in seinem Institute während meiner ganzen Studienzeit gefunden habe. Das Gefühl der Dankbarkeit ist um so gröfser, als ich meine Hinneigung zum Studium der Zoologie zum gröfsten Teile den genufsvollen Anregungen seiner anziehenden Vorträge verdanke! Zu nicht minderem Danke bin ich Herrn Prof. zur Strassen verpflichtet, dessen geschickte Hand diese Arbeit geleitet hat und der mir stets in jeder Beziehung ein unerläfslicher Ratgeber war. Herrn Prof. Woltereck spreche ich für mancherlei gute Ratschläge ebenfalls meinen verbindlichsten Dank aus.

Die Verbreitung und Geschichte einiger phanerogamer Arten in Deutschland, hauptsächlich in Mitteldeutschland, sowie der Verlauf der Entwicklung der gegenwärtigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands im Allgemeinen

von

Dr. August Schulz

I.

Trifolium parviflorum Ehrh.[1]*) ist nach ASCHERSON und GRÄBNER[2]) in Deutschland nur bei Halle (bei Kröllwitz, am Galgenberge)[3]), Wettin, Barby und Magdeburg[4]) beobachtet worden. Diese Angabe — die offenbar GARCKES Illustrierter Flora von Deutschland[5]) entlehnt ist — entspricht nicht völlig den Tatsachen. Denn *Trifolium parviflorum* ist[6]) in der Nähe von Halle auch bei Nietleben (zwischen der Irrenanstalt und der Heide, und[7]) — angeblich — bei Granau), Giebichenstein (Reilsberg und Clausberge) und Lettin, sowie bei Rothenburg (Alte Burg) beobachtet worden.[8]) Aufserdem werden aber in der Literatur noch zwei andere deutsche Fundstellen dieser Kleeart angeführt: Stolberg am Harz[9]) und Göttingen (Sandsteinfelsen bei Reinhausen, Tal bei Bremke).[10]) Die erste[11]) von diesen Angaben beruht bestimmt auf einer Verwechslung — von *Trifolium parviflorum* mit einer kleinblütigen, von VOCKE, von dem die Angabe stammt, später als *var. parviflora* bezeichneten Form von *Trifolium striatum* L.[12]) Vielleicht

*) Die Anmerkungen sind am Ende der Abhandlung zusammengestellt.

liegt auch bei der zweiten eine Verwechslung vor, doch halte ich es für wahrscheinlicher, dafs sie frei erfunden ist.[13][14]

Die den sicheren deutschen Fundorten von *Trifolium parviflorum* nächsten Fundorte dieser Art liegen im nördlichen Teile Böhmens (längs des Erzgebirges von Teplitz bis Komotau, Priesen, Saaz und Postelberg, in der Nähe der Elbe bei Raudnitz, sowie in der Umgebung von Prag), im südlichen Teile Mährens sowie im östlichen Niederösterreich.[15]

Aufserdem ist diese Kleeart noch weiter im Südosten: in Ungarn,[16] Siebenbürgen, Istrien und dem nördlichen Teile der Balkanhalbinsel, sowie im südlichen Rufsland (in Bessarabien, Cherson,[17] der Krim[18] und den Kaukasusprovinzen) beobachtet worden. Sie wächst in Europa aber auch noch südwestlich von Deutschland, und zwar[19] in den französischen Departements Loire, Haute-Loire und Pyrenées-Orientales, sowie — in sehr unbedeutender Verbreitung — auf der Iberischen Halbinsel. Und aufserdem kommt sie in Kleinasien und in Nordafrika vor.[20]

Trifolium parviflorum ist nicht die einzige in Europa hauptsächlich östlich und südöstlich von dem aufseralpinen Deutschland, Böhmen, Mähren, dem aufseralpinen Nieder- und Oberösterreich sowie den Alpen[21] wachsende, westlich und südwestlich von diesem Gebiete dagegen garnicht oder doch nur sehr spärlich vorkommende phanerogame Art, die sich in Deutschland ausschliefslich im Saaleflorenbezirke[22] findet. Gröfser ist jedoch die Anzahl der Arten, die in Europa aufserhalb Deutschlands in der soeben angedeuteten Weise verbreitet sind,[23] in Deutschland aber auch aufserhalb des Saaleflorenbezirkes, doch entweder nur ganz spärlich oder ausschliefslich in weiter von ihm entfernten Strichen in weiterer Verbreitung vorkommen. Zu der ersten Gruppe dieser auch aufserhalb des Saaleflorenbezirkes vorkommenden Arten gehören z. B. *Hypericum elegans* Steph. und *Seseli Hippomarathrum* L., die in Deutschland auch südwestlich vom Saaleflorenbezirke wachsen, sowie *Muscari tenuiflorum* Tausch und *Ranunculus illyricus* L., von denen die erstere auch südlich, die andere auch östlich vom Saaleflorenbezirke

in Deutschland vorkommt; zur zweiten Gruppe dieser Arten gehören z. B. *Gypsophila fastigiata* L., *Adonis vernalis* L. und *Jurinea cyanoides* (D. C.).

Hypericum elegans Steph.[24]) wächst im Saalefloren-bezirke vorzüglich südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze, d. h.[25]) in dem südlichen Unterbezirke des Bezirkes, dem Südsaaleflorenunterbezirke.[26]) Nördlich von dieser Grenze scheint diese Art ausschliefslich in dem südöstlichen Florengebiete, dem Salzke-Saaleflorengebiete, vorzukommen. Hier ist sie nur im Stromgebiete der Salzke:[27]) an mehreren Stellen im Muschelkalkgebiete von Bennstedt-Cölme, am Wachhügel nördlich des ehemaligen Salzigen Sees auf unterem Buntsandstein, und im Weidathale zwischen Esperstedt und Kukenburg auf Muschelkalk beobachtet worden. Im Südsaaleflorenbezirke ist sie in der Nähe der Saale unweit von Naumburg (bei Mertendorf), sowie im Unstrutgebiete beobachtet worden, und zwar in diesem: in der Nähe der unteren Unstrut bei Nebra (Steinklippe bei Wendelstein, auf Buntsandstein, und Neunhügel[28]) bei Bottendorf, auf Zechsteingyps) und Allstedt (Frevel, auf Buntsandstein), im Kiffhäusergebirge (an mehreren Stellen auf Zechsteingyps und Diluvium) sowie im Keuperbecken, westlich von der Unstrut bei Tennstedt (auf Muschelkalk zwischen Tennstedt und Bruchstedt und westlich von Bruchstedt)[29]) und Gebesee (Tretenburg und Gerichtsfeld, auf einheimischen, an Muschelkalkbrocken reichen diluvialen Schottern, ob auch auf Keupergyps?), östlich von der Unstrut bei Erfurt (Schwellenburg bei Kühnhausen, auf Keupergyps) und Cölleda (Moorberg nördlich von Battgendorf, auf Keupergyps.)[30])

Aufserhalb des Saaleflorenbezirkes ist *Hypericum elegans* in Deutschland, wie es scheint, nur an zwei Stellen beobachtet worden: im Wesergebiete bei Schwarza — nordöstlich von Meiningen — (Kickelberg)[31]) und bei Odernheim in Rheinhessen.[32])

Die den deutschen Wohnstätten nächsten Wohnstätten von *Hypericum elegans* liegen in Nordböhmen (in der Nähe der unteren Beraun sowie der Elbe bei Raudnitz, Budin und Lobositz), Südmähren und Niederösterreich (bei Krems a. d. Donau).

Aufserdem kommt *Hypericum elegans*, wie es scheint, nur noch vor: in Kroatien, im nördlichen Teile der Balkanhalbinsel, in Ungarn, Siebenbürgen, Galizien (nach Westen bis Lemberg) und Rufsland (in einer Anzahl Provinzen von der Krim und dem Kaukasus bis Wolhynien, Tula, Rjäsan, Wjatka und Perm) sowie im Altaischen Sibirien.

Seseli Hippomarathrum L.[33]) ist im Gegensatz zu der soeben behandelten Art nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze wesentlich weiter verbreitet als südlich von ihr. Südlich von der Grenze ist *Seseli Hippomarathrum* nur in der Nähe der unteren Unstrut bei Freiburg[34]), Nebra (an mehreren, weiter auseinanderliegenden Stellen), Allstedt und Artern beobachtet worden. Nördlich der Grenze ist es dagegen beobachtet worden: an zahlreichen Stellen — an manchen davon in grofser Individuenanzahl — in der Saalegegend von Brachwitz und Neu-Ragoczy nördlich von Halle bis Bernburg und im Salzkegebiete — nach Süden bis zum Gebiete der unteren Unstrut, nach Westen bis Eisleben —, im Schlenzegebiete, im Gebiete der Harzwipper bei Hettstedt, Sandersleben Quenstedt, Aschersleben und Güsten, im Gebiete der Bode bei Quedlinburg, Halberstadt, Oschersleben, Egeln und Kochstedt, sowie in der Nähe der Elbe bei Langenweddingen und Sülldorf unweit von Wanzleben. Es wächst im Saaleflorenbezirke auf sehr verschiedenen Bodenarten, bevorzugt aber den kalkreicheren Boden.

Aufserhalb des Saaleflorenbezirkes ist *Seseli Hippomarathrum* in Deutschland nur im Gebiete des Mittelrheines, und zwar in zwei weit auseinanderliegenden Strichen: an der Nahe von Kreuznach bis Norheim aufwärts, und im Kaiserstuhlgebirge, sowie an der Elbe unweit von Königstein in der sächsischen Schweiz[35]) — im spontanen Zustande[36]) — beobachtet worden.

Wie *Hypericum elegans* wächst auch *Seseli Hippomarathrum* in Böhmen (in verschiedenen Strichen des wärmsten Hügellandes des nördlichen Teiles, nach Süden bis zur weiteren Umgebung von Prag), Mähren (im mittleren und südlichen Teile) und Niederösterreich (häufig im Hügel- und Berglande, seltener in den Voralpen). Es ist aber abweichend von jenem auch in Oberösterreich (an

einigen Stellen) und[37]) — angeblich — in Österreichisch-Schlesien (bei Königsberg am Fufse des Gesenkes) beobachtet worden.

Aufserdem kommt *Seseli Hippomarathrum* südöstlich und östlich von Deutschland noch vor: in Krain, Kroatien, Ungarn, Siebenbürgen, Galizien, Südwest- und Ostrufsland (nach Norden bis zum Gouvernement Perm), sowie[38]) in einer etwas abweichenden Form in Sibirien.[39])

Muscari tenuiflorum Tausch ist im Saaleflorenbezirke nicht sehr weit verbreitet. Nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze scheint diese Art fast nur im Salzke-Saaleflorengebiete — in dem sie an einer gröfseren Anzahl Stellen, nach Norden bis zur Gegend von Löbejün, Könnern und Hettstedt, auf recht verschiedenen Bodenarten beobachtet worden ist — vorzukommen.[40]) Weiter nördlich ist sie nur bei Stafsfurt, und zwar nur in einem Exemplare, gefunden worden;[41]) vielleicht war sie hier garnicht indigen. Im Südsaaleflorenbezirke ist sie in der Nähe der Saale bei Weifsenfels, Naumburg und Kösen, in der Nähe der unteren Unstrut bei Freiburg und Allstedt, in der Finne bei Sulza und Eckartsberga, im Keuperbecken bei Eckartsberga, Klein- und Grofs-Brembach — südöstlich von Cölleda — und — angeblich — Erfurt — Schwellenburg bei Kühnhausen[42]) — sowie südlich vom Becken bei Erfurt — Steiger[43]) — beobachtet worden.

Aufserhalb des Saaleflorenbezirkes ist sie in Deutschland bisher nur in Bayern bei Regensburg gefunden worden.

Aufser in Deutschland kommt sie in Europa noch vor: in Böhmen (wie es scheint, nur im nördlichen Teile), im südlichen Mähren, in Niederösterreich, Ungarn und Siebenbürgen, auf der Balkanhalbinsel, sowie in Südwest-Rufsland und Süd-Rufsland (in Bessarabien, Cherson, Jekaterinoslaw und der Krim). Aufserdem wächst sie im Kaukasusgebiete und in Kleinasien.

Ranunculus illyricus L. fehlt dem südlichen Unterbezirke des Saaleflorenbezirkes vollständig. Im nördlichen Unterbezirke kommt er im Salzke-Saaleflorengebiete auf Porphyr an recht zahlreichen Stellen — an manchen von diesen in grofser Individuenanzahl — vor; aufserhalb des

Porphyrgebietes ist er in diesem Florengebiete aber nur an wenigen Stellen, z. B. in der Dölauer Heide bei Halle, sowie in der Umgebung von Bernburg, gefunden worden. Nördlich vom Salzke-Saaleflorengebiete ist er in der Nähe der Saale bei Kalbe, in der Nähe der Bode bei Stafsfurt und Hadmersleben, in der Nähe der Elbe bei Barby, Schönebeck und Magdeburg, sowie in der Nähe der Ohre bei Neuhaldensleben — in der Umgebung der meisten der genannten Städte an mehreren (bei Neuhaldensleben sogar an einer grofsen Anzahl) Stellen, auf recht verschiedenen Bodenarten — beobachtet worden.[44])

Aufserhalb des Saaleflorenbezirkes ist *Ranunculus illyricus* in Deutschland in der Nähe der Elbe bei Dresden,[45]) Riesa und Mühlberg, sowie im Odergebiete bei Katscher, Bunzlau und Glogau[46]) beobachtet worden.

Aufser in Deutschland wächst diese Hahnenfufsart in Europa noch in niederen Gegenden Nordböhmens, im mittleren und südlichen Mähren, im östlichen Niederösterreich, in Ungarn und Siebenbürgen, in Krain, Kroatien, Istrien und Italien (in höheren Lagen des mittleren und südlichen Apennins), auf der Balkanhalbinsel und im südlicheren Rufsland (nach Norden bis zu den Gouvernements Kiew, Orel und Moskau), sowie auf der schwedischen Insel Öland. Aufserhalb Europas kommt sie im Kaukasus, in Transkaukasien, Armenien und Kleinasien vor.

Gypsophila fastigiata L. ist in recht zahlreichen Strichen — in manchen von diesen in bedeutender Individuenanzahl — des östlichen Deutschlands, nach Westen ungefähr bis Usedom, Wollin, Gollnow, Eberswalde, Oranienburg, Nauen, Potsdam, Luckenwalde, Jüterbog, Golfsen, Lübben, Rietschen und Niesky beobachtet worden. Westlich von diesen Orten ist diese Art in Deutschland nur in zwei Gebieten aufgefunden worden: im südlichen Unterbezirke des Saaleflorenbezirkes und im nördlichen Teile der Oberrheinischen Tiefebene. Im Südsaaleflorenbezirke wächst sie, wie es scheint, nur am südlichen Harzrande, im Kiffhäusergebirge, im unteren Unstruttale und im Keuperbecken, und zwar in allen vier Gebieten fast nur auf zechsteingyps- oder keupergypshaltigem Boden. Am südlichen Harzrande kommt

sie von Hainrode nordwestlich von Sangerhausen bis Ellrich an zahlreichen Stellen — an manchen davon in grofser Individuenanzahl —, und[47]) angeblich auch noch weiter westlich bei Walkenried vor.[48]) Im Gypsgebiete des Kiffhäusergebirges wächst sie an sehr zahlreichen Stellen und in grofser Individuenanzahl. Im unteren Unstruttale ist sie bei Bottendorf (Neunhügel)[49]) und Wendelstein unweit Rofsleben[50]) beobachtet worden. Im Keuperbecken kommt sie sowohl rechts von der Unstrut — bei Hemleben und Schillingstädt nordwestlich von Cölleda (südlich von der Schmücke), bei Klein-Brembach südöstlich von Cölleda[51]) und auf dem Kirschberge zwischen Elxleben und Witterda nordwestlich von Erfurt —, als auch links von dieser — in der Nähe der Weifsenburg bei Weifsensee[52]) — vor.

Im nördlichen Teile der Oberrheinischen Tiefebene wächst *Gypsophila fastigiata* in der Sandgegend zwischen Mainz und Bingen.[53])

Aufserhalb Deutschlands kommt *Gypsophila fastigiata* in Europa noch vor: in Nordböhmen, in Österreich.-Schlesien, im mittleren und südlichen Mähren, in Niederösterreich (in sehr geringer Verbreitung), in Ungarn, Siebenbürgen und Kroatien, im nördlichen Teile der Balkanhalbinsel, in Galizien, im westlichen und südwestlichen Rufsland (nach Norden bis Finnisch-Lappland und zum Gouvernement Archangel, im Osten noch im Gouvernement Pensa), sowie im südlicheren Schweden (in Schonen und Dalarne, sowie auf Öland, Gotland und kleinen Nachbarinseln).[54])

Adonis vernalis L.[55]) wächst im Gegensatz zu *Gypsophila fastigiata* in den beiden Unterbezirken des Saaleflorenbezirkes. Im südlichen Unterbezirke ist er beobachtet worden: in der Nähe der Saale bei Naumburg und Kösen, sowie bei Jena, in der Nähe der unteren Unstrut sowie in der Finne und Schmücke — an einer gröfseren Anzahl von Stellen —, am südlichen Harzrande von Sangerhausen bis Nordhausen (Steigerthal) — an einigen Stellen —, im Kiffhäusergebirge — an zahlreichen Stellen —, im östlichen Teile der Hainleite — an mehreren Stellen —, in dem südlich von der Finne, Schmücke und Hainleite gelegenen Teile des Unstrutgebietes bis zur Umgebung von Schlotheim,

Mühlhausen, Langensalza, Gräfentonna, Gotha (Seeberg), Ohrdruf, der Gleichen, von Arnstadt und Erfurt sowie bis zum Ilmgebiete — an zahlreichen Stellen —, im Ilmgebiete bei Kranichfeld, Berka und Weimar, und endlich in dem zum Stromgebiete der Weser gehörenden Hörselgebiete bei Gotha und Eisenach (bis Thal) sowie westlich von der Werra unmittelbar an der Westgrenze des Saaleflorenbezirkes auf der Boyneburg bei Sontra.[56]) Nördlich von der Unstrut-Helmegrenze ist *Adonis vernalis* im Salzke-Saaleflorengebiete weit verbreitet. Aufserdem kommt er nördlich von diesem an zahlreichen Stellen im Bodegebiete von der Gegend der Bodemündung aufwärts bis zum Harzrande bei Gernrode, Thale, Blankenburg und Wernigerode vor, und ist er unterhalb des Bodegebietes in der Nähe der Elbe bei Schönebeck, im Ohregebiete bei Neuhaldensleben, im Allergebiete bei Seehausen, Ostingersleben und Walbeck, sowie im Okergebiete bei Königslutter, auf der Asse, an mehreren Stellen südlich und südöstlich von ihr im Gebiete des Schiffgrabens und an den Fallsteinen beobachtet worden.

Westlich vom Saaleflorenbezirke ist *Adonis vernalis* nördlich vom Mittelrheingebiete nur sehr wenig verbreitet; er soll[57]) hier im Leinegebiete bei Duderstadt (Wehnde) beobachtet worden sein. Im Mittelrheingebiete ist er etwas weiter verbreitet: er ist in ihm im Maingebiete, in der Nähe des Rheins und an der Nahe beobachtet worden, und zwar im Maingebiete im Gebiete der fränkischen Saale bei Königshofen im Grabfeld[58]) und Hammelburg, in der Nähe des Mains bei Schweinfurt (Grettstadt), Sulzheim, Gerolzhofen, Karlstadt (Aschfeld) und Offenbach, und südlich vom Maine im Regnitzgebiete bei Lauf,[59]) Windsheim und Ansbach;[60]) in der Nähe des Rheins[61]) rechts von ihm bei Wiesbaden, links von ihm bei Neubreisach (Hardt bei Heiteren), an einigen Stellen im nördlichen Teile der vorderen Pfalz, bei Worms und Pfeddersheim, und an mehreren Stellen zwischen Mainz und Bingen; an der Nahe bei Kreuznach (Bosenheimer Berg).[62]) Im deutschen Donaugebiet scheint *Adonis vernalis* nur[63]) bei München (Garchinger Heide) beobachtet worden zu sein.

Östlich vom Saaleflorenbezirke ist *Adonis vernalis* in Deutschland nur im Odergebiete in den Provinzen Brandenburg und Posen — in der Nähe der Oder bei Krossen, von Lebus bis Reitwein, bei Seelow, Oderberg und Angermünde, im Bobergebiete bei Sorau,[64] im Warthegebiete bei Meseritz, Driesen und Nakel, sowie nördlich vom Warthegebiete bei Pyritz und Seelow a. d. Madue — und im Weichselgebiete in den Provinzen Posen — im Kreise Bromberg[65]) — und Westpreufsen — im Kreise Kulm — beobachtet worden.

Aufserhalb Deutschlands kommt *Adonis vernalis* sowohl im östlicheren als auch im westlicheren Europa vor. Im östlicheren wächst er: im wärmeren Hügellande des nördlicheren Böhmens, im mittleren und südlichen Mähren und im östlichen Teile Niederösterreichs, und aufserdem: in Ungarn, Siebenbürgen, Kroatien und Italien — in diesem nur an sehr wenigen Stellen —, in einigen Gegenden des nördlichen Teiles der Balkanhalbinsel, im östlichen Teile Galiziens, im südlichen Teile Polens, im südlichen und mittleren Rufsland — nach Norden bis zu den Gouvernements Orel, Tula, Rjäsan, Ničegorod, Simbirsk, Wjatka und Perm — sowie auf den schwedischen Inseln Öland, Gotland und Stora Karlsö. Im westlicheren Europa ist er im Wallis, in einigen Departements des südlichen Frankreichs — Lozère, Gard, Aveyron, an wenigen Stellen — sowie in Spanien beobachtet worden. Aufserdem wächst *Adonis vernalis* noch in Sibirien.

Jurinea cyanoides (D. C.) scheint dagegen nur im nördlichen Unterbezirke des Saaleflorenbezirkes vorzukommen. Auch in diesem ist sie nur wenig verbreitet. Sie ist in ihm beobachtet worden: in der Nähe der Saale bei Halle (Lettin)[66]) und Wettin (auf dem rechten Ufer der Saale, Closchwitz gegenüber), an beiden Stellen auf pleistocänem Flugsande[67]), am nördlichen Harzrande bei Quedlinburg, Blankenburg und Halberstadt (auf Kreidesandstein), bei Neuhaldensleben und in der Nähe der Elbe an verschiedenen Stellen von Burg bis Dessau aufwärts.

Ihre übrigen deutschen Wohnstätten liegen teils ebenfalls im Elbegebiete — im Gebiete der Mulde bei Bitterfeld, in der Nähe der Elbe nördlich vom Saaleflorenbezirke bei

Neuhaus, Lübtheen, Dömitz und Wittenberge, südlich von ihm bei Prettin, Mühlberg und Strehla, sowie im Havelgebiete bei Nauen, Brandenburg[68]) und Treuenbriezen —, teils[69]) im Gebiete des Mittelrheins — rechts vom Rheine in der Rheinebene und stellenweise auch an deren Rande von Langenbrücken südlich von Wiesloch (in Baden), sowie Walldorf und Hockenheim westlich von Wiesloch bis zum Maine, in der Nähe des Mains an einer Anzahl Stellen aufwärts bis Schweinfurt und zum Steigerwalde, sowie nördlich vom Maine in der Wetterau zwischen Münzenberg und Rockenberg, links vom Rheine in der Rheinebene von Speyer und Dürkheim bis Mainz und Bingen.[70])

Aufserhalb Deutschlands kommt *Jurinea cyanoides* in Europa aufser in Nordböhmen[71]) nur noch im südlicheren Rufsland — nach Norden bis zu den Gouvernements Wolhynien, Minsk, Wilna, Mohilew, Tula, Pensa, Simbirsk, Kasan, Ufa und Uralsk[72]) — vor.

Aufserdem wächst sie im Kaukasusgebiete, in Turkestan und im westlichen Sibirien (nach Osten bis zum Altai).

II.

Die im vorigen Abschnitte behandelten Arten[1]) haben das gemeinsam, dafs die Hauptmasse ihrer Wohnstätten — ihr Hauptareal[2]) — östlich und südöstlich von dem vorhin[3]) als Mitteleuropa bezeichneten Gebiete in niedrigeren Gegenden liegt, dafs sie in Mitteleuropa[4]) kleine, z. T. nur aus einer einzigen Wohnstätte bestehende, durch mehr oder weniger weite Lücken voneinander und von dem Hauptareale getrennte Nebenareale[5]) haben, und dafs sie nordwestlich, westlich und südwestlich von Mitteleuropa entweder garnicht oder doch nur in sehr unbedeutender Verbreitung vorkommen.

Man darf es wohl als sicher hinstellen, dafs keine der Arten der ersten Gruppe in Mitteleuropa entstanden ist, dafs sie also sämtlich von auswärts in Mitteleuropa eingewandert sind und durch Ausbreitung[6]) in Mitteleuropa an ihre heutigen Wohnstätten in diesem Gebiete gelangt sind. Es läfst sich jedoch nicht sagen, wo die Entstehungsstelle der einzelnen

von diesen Arten — jede Art ist wohl nur in einem, räumlich sehr eng begrenztem Gebiete entstanden — zu suchen ist. Man darf aber wohl annehmen, dafs sämtliche Arten in dem Gebiete, in dem ihr heutiges Hauptareal liegt, entstanden und aus letzterem[7]) in Mitteleuropa eingewandert sind.[8])

Die Arten der ersten Gruppe können sich teils[9]) nur, teils[10]) fast nur dadurch ausbreiten, dafs Keime von ihnen — d. h. zur Weiterentwicklung geeignete Teile von Individuen von ihnen — durch äufsere Agentien von dem Individuum, an dem sie entstanden sind, her nach Stellen gebracht werden, an denen sie sich zu normalen, fortpflanzungsfähigen Individuen zu entwickeln vermögen. Nur wenige dieser Arten haben an ihren Keimen Einrichtungen, die einen Transport derselben über weitere Strecken hinweg erleichtern. Natürlich ist ein solcher aber auch bei den übrigen Arten nicht ausgeschlossen, und es ist sowohl bei diesen als auch bei jenen Arten nicht ausgeschlossen, dafs sich über weitere Strecken hinwegtransportierte Keime von ihnen, falls die Verhältnisse der Örtlichkeit, an die sie gelangt sind, für die betreffende Art günstig sind, hier zu normalen fortpflanzungsfähigen und sich auch wirklich fortpflanzenden Individuen entwickeln. Es werden jedoch bei allen Arten die Keime unendlich viel häufiger nach den Mutterpflanzen benachbarten Örtlichkeiten gelangen und an diesen, falls sie für die betreffende Art geeignet sind, zu normalen Pflanzen heranwachsen. Es werden sich deshalb nach einiger Zeit die Lücken zwischen den durch sprungweisen Keimtransport entstandenen Vorposten und den Wohnstätten der betreffenden Art, von den aus dieser Transport erfolgt ist, wieder schliefsen. Wir dürfen darum wohl annehmen, dafs die behandelten Arten ehemals in den Lücken zwischen ihren heutigen mitteleuropäischen Nebenarealen auf mehr oder weniger breiten Strichen in ähnlicher Weise wie heute in den Nebenarealen verbreitet waren, und dafs ihre mitteleuropäischen Nebenareale in derselben Weise mit den Hauptarealen in Verbindung standen. Es müssen bei dieser Annahme somit die heutigen Lücken zwischen den Nebenarealen dieser Arten und zwischen diesen und

ihren Hauptarealen als nicht ursprünglich, sondern erst nachträglich entstanden angesehen werden.[11]) Die Entstehungsursache der Lücken läſst sich aber nicht sofort erkennen. Nur das eine kann man nach eingehender Betrachtung der Areale dieser Arten sofort behaupten, nämlich, daſs die Lücken ihre Entstehung nicht einzig Einflüssen der menschlichen Kultur verdanken können. Es läſst sich ja annehmen, daſs durch diese Einflüsse die Nebenareale verkleinert, sowie die Lücken zwischen diesen und zwischen ihnen und den Hauptarealen vergröſsert worden sind. Und es läſst sich dies bei einzelnen Arten sogar als ganz sicher hinstellen. Doch bedarf es, wie gesagt, keines eingehenden Beweises, daſs nicht einzig auf diese Weise die z. T. sehr groſsen Areallücken entstanden sein können, daſs vielmehr die Lücken ihre Entstehung zum groſsen Teile anderen Ursachen verdanken müssen. Diese Ursachen können nur für diese Arten ungünstige Änderungen der natürlichen Verhältnisse der Gebiete der Areallücken gewesen sein. Und eine genaue Betrachtung der Lage der Lücken und der Nebenareale läſst auch sofort erkennen, daſs es speziell für diese Gewächse ungünstige Änderungen des Klimas und deren direkte und indirekte Folgen gewesen sein müssen. Alle Arten der ersten Gruppe stammen, wie dargelegt wurde, offenbar aus östlich oder südöstlich von Mitteleuropa gelegenen Gebieten und haben in diesen vor ihrer Einwanderung in Mitteleuropa sehr lange gelebt. Sie waren also bei ihrer Einwanderung in Mitteleuropa an ausgeprägt kontinentales Klima angepaſst. Nun sehen wir, daſs sie heute in Mitteleuropa ausschlieſslich oder vorzüglich in den niederschlagärmsten und sommerwärmsten Strichen wachsen. Hieraus darf man wohl schlieſsen, daſs die Lücken dadurch entstanden sind, daſs das mitteleuropäische Klima, nachdem diese Arten in Mitteleuropa eingewandert waren und sich hier weit ausgebreitet hatten, eine Zeitlang wesentlich weniger kontinental als gegenwärtig war, also wesentlich kühlere und feuchtere Sommer als gegenwärtig hatte. Wären die behandelten Arten in Mitteleuropa in einer Zeit eingewandert, als hier ein bedeutend kontinentaleres Klima als heute herrschte, und wären die Lücken beim Übergange dieses

Klimas in das gegenwärtige mitteleuropäische Klima entstanden,[12]) so würden sich die mitteleuropäischen Areale unserer Arten noch gegenwärtig fortgesetzt verkleinern, und diese Arten würden an ihren deutschen Wohnstätten kümmerlich entwickelt und meist in geringer Individuenanzahl auftreten. Dies würde nicht nur der Fall sein, wenn sich jener Übergang ganz allmählich vollzogen hätte, sondern auch, wenn er schnell erfolgt wäre. Von den angedeuteten Erscheinungen ist aber nichts wahrzunehmen. Wenn sich die Arten offenbar auch nicht oder doch nur ganz unbedeutend ausbreiten, so treten sie doch an ihren meisten Wohnstätten durchaus normal — an vielen sogar sehr üppig — entwickelt und an zahlreichen davon[13]) in beträchtlicher Individuenanzahl auf. Wenn an irgend einer Wohnstätte dieser Arten sich deren Individuenanzahl verringert oder die Art ganz verschwindet, so ist dies stets eine — direkte oder indirekte — Folge menschlicher Eingriffe.

Wenn sich nun aber auch als recht wahrscheinlich hinstellen läfst, dafs damals, als die Lücken der Areale dieser Arten enstanden, das Sommerklima Mitteleuropas kühler und feuchter als in der Gegenwart war,[14]) so ist damit doch noch nichts über die Beschaffenheit des mitteleuropäischen Klimas während der Zeit, in der die Einwanderung, Ausbreitung und Ansiedlung dieser Arten in Mitteleuropa erfolgt ist, gesagt. Es sind zwei Möglichkeiten vorhanden: Das Klima der Zeit der Einwanderung und Ansiedlung dieser Gewächse in Mitteleuropa war entweder dem heute in den Hauptarealen dieser Gewächse herrschenden Klima ähnlich — also wesentlich kontinentaler als das gegenwärtige Klima Mitteleuropas —, oder es glich dem gegenwärtigen Klima Mitteleuropas völlig oder fast völlig.

Das heutige Verhalten der Arten der ersten Gruppe scheint auf den ersten Blick bestimmt für die erste der beiden Möglichkeiten zu sprechen. Denn diese Arten breiten sich heute selbst da, wo anscheinend alle Bedingungen für eine bequeme und schnelle Ausbreitung erfüllt sind, offenbar garnicht oder doch nur ganz unbedeutend aus.[15]) Eine nähere Prüfung der Verhältnisse läfst jedoch erkennen, dafs

diese Erscheinung auch anders erklärt werden kann als durch die Annahme, dafs während der Zeit der Einwanderung und Ansiedlung dieser Arten in Mitteleuropa hier ein wesentlich kontinentaleres Klima als gegenwärtig geherrscht habe. Eine der behandelten Arten, *Gypsophila fastigiata,* tritt nämlich, wie dargelegt wurde, im Südsaaleflorenbezirke fast nur auf gypshaltigem Boden auf und überschreitet nur an wenigen Stellen seine Grenzen. Eine Reihe anderer, gleichzeitig mit *Gypsophila fastigiata* und aus denselben Gebieten wie sie in Mitteleuropa eingewanderter Arten[16]) verhält sich im westlichen Teile des Südsaaleflorenbezirkes ähnlich wie diese Art. Diese Gypspflanzen — wie ich sie kurz nennen will —, in erster Linie *Gypsophila fastigiata,* haben somit in dem bezeichneten Gebiete offenbar Eigenschaften, die ihnen eine Besiedlung nicht gypshaltigen Bodens mehr oder weniger erschweren. Diese Eigenschaften können sie sich — im Bezirke[17]) — nur in Zeiten erworben haben, wo die Verhältnisse viel ungünstiger als gegenwärtig für sie waren. Es ist nun doch das Nächstliegende, dafs man annimmt, dafs auch die übrigen Arten der ersten Gruppe ähnliche, meist nur nicht so in die Augen fallende[18]) ihre Ausbreitung erschwerende Eigenschaften haben,[19]) und dafs sie sich diese ebenfalls in jenen für sie ungünstigen Zeiten erworben haben. Diese Annahme dürfte auch richtig sein. Dennoch läfst sich aus dem Vorhandensein dieser Eigenschaften der Schlufs ziehen, dafs nur die erste der vorhin erwogenen Möglichkeiten, nämlich dafs das Klima der Zeit der Einwanderung und Ansiedlung dieser Arten in Mitteleuropa wesentlich kontinentaler als das gegenwärtige mitteleuropäische Klima war, zutreffen kann. Denn dieser Zeit mufs, wie im vierten Abschnitte dieser Abhandlung näher dargelegt werden wird, eine Periode vorangegangen sein, deren Klima den Charakter des der Periode der Entstehung der Lücken der Arten der ersten Gruppe — der feuchten Periode —, aber noch wesentlich kühlere und niederschlagreichere Sommer als dieses hatte. Damals müssen auch im Gebiete der Hauptareale dieser Arten, wenigstens in den Strichen desselben, aus denen deren Einwanderung in Mitteleuropa ihren Ausgang nahm, die

Verhältnisse so ungünstig für diese gewesen sein, dafs sie sich hier ähnliche ihre Ausbreitung erschwerende Eigenschaften erwarben wie später in Mitteleuropa. Es kann nun wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs solche Eigenschaften in Mitteleuropa erst schwinden werden, wenn das mitteleuropäische Klima für diese Gewächse wesentlich günstiger, d. h. wesentlich kontinentaler als das jetzt in Mitteleuropa herrschende wird. Man mufs also wohl auch annehmen, dafs die Einwanderung dieser Arten in Mitteleuropa erst stattfinden konnte, als das Klima der Gegenden, aus denen ihre Einwanderung erfolgte, wesentlich kontinentaler als deren jetziges geworden war. Damals mufs das Klima Mitteleuropas in ähnlicher Weise von dem heutigen mitteleuropäischen Klima abgewichen, also wesentlich kontinentaler als das heutige mitteleuropäische Klima gewesen sein. Hätte damals hier ein solches Klima nicht geherrscht, so würden sich diese Gewächse hier garnicht ausbreiten haben können. Denn ihre Einwanderung fällt vor die Ansiedlung des Ackerbau und Viehzucht treibenden Menschen in Mitteleuropa. Vor dessen Ansiedlung müfsten hier unter der Herrschaft des heutigen Klimas ausgedehnte dichte Waldungen, weite nasse, z. T. von breiten, wasserreichen Flüssen durchströmte Niederungen und andere ähnliche Hindernisse, die unter dem Einflusse des Menschen mehr und mehr geschwunden sind und noch fortgesetzt schwinden, ihre Ausbreitung unmöglich gemacht haben. Hierzu kommen noch manche andere, auch gegenwärtig noch im vollen Mafse bestehende Wanderungshindernisse, vor allem höhere Gebirgszüge mit für diese Arten ungünstigem Klima, weite Striche mit bei dem heutigen mitteleuropäischen Klima für sie ungeeignetem Boden, und eine dichte, aus an das herrschende Klima angepafsten krautigen und strauchigen Phanerogamen bestehende Pflanzendecke. Alle diese Hindernisse schwinden aber unter der Herrschaft eines Klimas, das dem des Gebietes der Hauptareale dieser Arten gleicht oder doch sehr ähnlich ist. Unter dieser verkleinern und lichten sich die Wälder und schwinden sie strichweise vollständig oder fast vollständig, trocknen die Niederungen mehr und mehr aus und verlieren die Ströme ihren Wasser-

reichtum, wird das Klima auch höherer Gebirgsgegenden für die Existenz dieser Arten geeignet, und werden diese — z. T. sehr — indifferent gegen die physikalischen und vorzüglich die chemischen Eigenschaften ihres Vegetationsbodens. Man würde also auch in dem Falle, dafs nichts dafür spräche, dafs die Arten der ersten Gruppe durch die angedeuteten Eigenschaften an der Einwanderung in Mitteleuropa gehindert wurden, annehmen müssen, dafs ihre Einwanderung und Ansiedlung in Mitteleuropa nur in einer Zeit erfolgt sein kann, in der dessen Klima wesentlich kontinentaler als gegenwärtig war.[20]) Etwas Genaueres läfst sich über das damalige Klima leider noch nicht sagen; und es wird sich wohl auch später nichts Sicheres darüber feststellen lassen. Das Einzige, was man wohl mit Bestimmtheit behaupten kann, ist, dafs es die bisherige Baum- und Strauchvegetation des nördlich der Alpen gelegenen Teiles Mitteleuropas derart beeinflufst haben mufs, dafs sie von dieses ganze Gebiet, von Mähren und Niederösterreich bis zum Rheingebiete hin, ununterbrochen durchziehenden Strichen vollständig oder fast vollständig schwand, sodafs auf diesen, die auch ihre bisherige Krautvegetation grofsenteils einbüfsten, die Arten der ersten Gruppe — und zahlreiche mit ihnen gleichzeitig und aus denselben Gegenden in Mitteleuropa einwandernde zu anderen Gruppen gehörende Arten — das ganze nördlichere Mitteleuropa schrittweise und in kleinen Sprüngen durchwandern konnten.

III.

Aus der Verbreitung der Glieder der ersten Gruppe in Mitteleuropa sowie aus ihren Fähigkeiten und Bedürfnissen läfst sich nun aber nicht nur schliefsen,[1]) dafs der Gegenwart die beiden soeben behandelten Perioden vorausgehen, es läfst sich m. E. vielmehr daraus auch der Schlufs ziehen, dafs das mitteleuropäische Klima nicht nach dem Höhepunkte der feuchten Periode langsamer oder schneller seine heutige Beschaffenheit erhalten und diese dann bis jetzt bewahrt hat, sondern, dafs zwischen die feuchte Periode und die Gegenwart noch mehrere untereinander sowie von

der vorausgehenden feuchten Periode und von der Gegenwart klimatisch abweichende Perioden eingeschaltet sind. Die Arten der ersten Gruppe — und zahlreiche andere mit ihnen gleichzeitig aus Osten und Südosten in Mitteleuropa eingewanderte Arten — haben nämlich, wie im ersten Abschnitte dargelegt wurde, in Deutschland und Böhmen aus einer z. T. recht bedeutenden Anzahl von teilweise ziemlich ausgedehnten Wohnstätten bestehende Nebenareale, die durch weite, in manchen Fällen hunderte von Kilometern grofse Lücken, in denen die betreffenden Arten, wenigstens strichweise, in der trockenen Periode in weiter Verbreitung gelebt haben müssen, von den nächsten Wohnstätten dieser Arten getrennt sind. Diese Nebenareale können nicht Reste der grofsen Areale sein, die diese Arten in dem bezeichneten Gebiete in der trockenen Periode hatten und die später in der feuchten Periode eine sehr bedeutende Verkleinerung erfuhren; denn es ist ausgeschlossen, dafs die betreffenden Arten auf den Gebieten der weiten Lücken völlig verschwanden, sich dagegen in den Nebenarealen, die ihnen in vielen Fällen nur wenig oder gar nicht günstigere Lebensbedingungen als weite Striche der Lücken bieten — und geboten haben — in ihrer heutigen Verbreitung erhalten haben. Man mufs also annehmen, dafs sich diese Arten nach der feuchten Periode in Mitteleuropa von neuem ausgebreitet haben. Wie grofs diese Neuausbreitung war, das läfst sich nicht sagen, da sich nicht feststellen läfst, wie weit diese Arten vorher in der feuchten Periode ausgestorben waren. Man kann somit über den Umfang derer Neuausbreitung nur Vermutungen äufsern.

Eine der behandelten Arten, *Gypsophila fastigiata* L., und eine andere, ebenfalls zur ersten Gruppe gehörende Art, *Oxytropis pilosa* (L.), sowie zwei zu anderen, später noch zu besprechenden Gruppen gehörende, in den Saaleflorenbezirk ebenfalls nur in der trockenen Periode, und zwar auch von Ungarn oder Südrufsland her eingewanderte Arten,[2]) *Silene Otites* (L.) und *Alyssum montanum* L., treten im westlichen Teile des Südsaaleflorenbezirkes[3]) fast nur — so *Gypsophila fastigiata* — oder hauptsächlich — so die

drei anderen Arten — auf gypshaltigem Boden, auf diesem aber stellenweise in grofser Individuenanzahl auf. Es ist dies sehr auffallend, da sie sonst hinsichtlich ihres Vegetationsbodens sehr indifferent sind.[4]) Da sie nun alle vier auf ihrer Wanderung nach dem Saaleflorenbezirke in der trockenen Periode ausschliefslich durch Gebiete gekommen sein können, in denen der Vegetationsboden nur an sehr wenigen Stellen Gyps enthält, so können sie sich an den gypshaltigen Boden erst im Bezirke selbst fest angepafst haben. Diese Anpassung kann wohl nur in der feuchten Periode erfolgt sein, als das Klima des westlicheren Teiles des südlichen Unterbezirkes des Saaleflorenbezirkes offenbar[5]) recht wenig günstig für Gewächse mit dieser klimatischen Anpassung war und sie zwang, sich soviel wie möglich an die Bodenverhältnisse ihrer Wohnstätten anzupassen. Wenn es nun auch sehr wohl möglich ist, dafs alle vier von Natur eine Vorliebe für Gypsboden haben, so haben wir doch keinen Grund zu der Annahme, dafs diese so bedeutend war, dafs die Arten hierdurch befähigt waren, sich in der feuchten Periode, wo sie im westlich von der Elbe und der Westgrenze Böhmens gelegenen Teile Deutschlands den gröfsten Teil ihres Areales oder fast ihr ganzes Areal einbüfsten, im westlichen Teile des Südsaaleflorenbezirkes fast nur auf Gypsboden, auf diesem aber an mehreren oder sogar — *Gypsophila fastigiata* — zahlreichen Stellen, die z. T. in einer damals klimatisch recht wenig begünstigten Gegend, am südlichen Harzrande, liegen, zu erhalten. Wären diese Arten aber infolge einer besonders hohen Widerstandsfähigkeit gegen die in der feuchten Periode herrschende Klimaungunst im Stande gewesen, sich während der feuchten Periode im Südsaaleflorenbezirke an einer der Anzahl ihrer heutigen Wohnstätten in ihm gleichen Anzahl Stellen zu erhalten, so würden sich diese Erhaltungsstellen wohl grofsenteils auf anderem als Gypsboden befinden. Wir müssen also annehmen, dafs sich diese Arten nach der feuchten Periode von neuem im Südsaaleflorenbezirke ausgebreitet haben. Wie weit sie sich damals hier aber ausgebreitet haben, das läfst sich, wie schon angedeutet wurde, nicht sagen. Denn die Annahme,

dafs sich jede von ihnen auf gypshaltigem Boden nur an einer einzigen Stelle erhalten hätte, dürfte wohl nicht zulässig sein. Gegen sie spricht bei *Oxytropis pilosa* recht bestimmt die Tatsache, dafs diese Art in einer anderen Gegend Deutschlands, im Maingebiete und im angrenzenden Wesergebiete, nur auf gypshaltigem Boden — in der Umgebung von Königshofen, Heldburg und Hildburghausen — vorzukommen scheint. Sie hat offenbar eine besondere Vorliebe für Gyps und war durch diese, die ihr gestattete, sich an den gypshaltigen Boden eng anzupassen, befähigt, sich während der feuchten Periode in dieser klimatisch damals sicher nicht besonders begünstigten Gegend, durch die sie offenbar — von der Donau und dem Maine her — nach dem Saaleflorenbezirke gewandert ist,[6]) zu erhalten, während sie auf dem ganzen übrigen Wege von der Donau bis zur Westgrenze des Saaleflorenbezirkes zu Grunde ging. Konnte sie sich aber auch in der bezeichneten Grenzgegend zwischen Main und Werra auf gypshaltigem Boden erhalten, so kann sie sehr wohl im Südsaaleflorenbezirke, dessen Klima damals für Gewächse mit dieser klimatischen Anpassung sicher wesentlich güngstiger als das jener Gegend war, an mehr als einer Stelle auf Gypsboden erhalten geblieben sein. Es erscheint mir somit recht zweifelhaft, ob man zu der Annahme berechtigt ist, dafs sich die vier behandelten Gypspflanzen im Saaleflorenbezirke während der feuchten Periode nur an je einer Stelle auf gypshaltigem Boden erhalten und später von dieser Stelle aus ausgebreitet haben, doch darf man wohl annehmen, dafs sie an einen bedeutenden Teil ihrer heutigen Wohnstätten erst nach der feuchten Periode gelangt sind. Es gestattet somit die Verbreitung dieser Arten im Südsaaleflorenbezirke keine bestimmten Schlüsse auf den Umfang der Neuausbreitung dieser Arten und der Arten mit der gleichen Anpassung an das Klima. Auch aus der Beschaffenheit der Areale der Arten der ersten Gruppe und verwandter Gruppen, die sich nicht strichweise an ganz bestimmte Bodenarten angepafst haben, lassen sich solche Schlüsse nicht ziehen. Manche Arten haben im Saaleflorenbezirke kleinere ziemlich geschlossene mehr oder weniger isolierte Areale. So von den im ersten Abschnitte

behandelten Arten z. B. *Trifolium parviflorum* von Halle bis Rothenburg a. S., *Ranunculus illyricus* im Porphyrgebiete von Halle bis zur Fuhne, *Jurinea cyanoides* am nördlichen Harzrande bei Quedlinburg und Blankenburg, und aufserdem *Iris nudicaulis* (Lam.) an der unteren Unstrut sowie bei Quedlinburg und Halberstadt, *Tithymalus Gerardianus* Jacq. im Salzke-Saaleflorengebiete usw. Ich halte es für recht wahrscheinlich, dafs diese kleinen Areale durch Neuausbreitung nach der feuchten Periode von je einer Stelle aus entstanden sind. Dagegen scheint es mir sehr unwahrscheinlich, dafs sich *Trifolium parviflorum, Ranunculus illyricus, Jurinea cyanoides* und *Iris nudicaulis* nur[7]) an je einer einzigen Stelle im Saaleflorenbezirke erhalten und durch Ausbreitung von dieser aus ihr heutiges Areal in ihm erworben hätten. Es würden sich somit die Arten der ersten Gruppe und die der verwandten Gruppen nach der feuchten Periode im Saaleflorenbezirke meist nicht sehr bedeutend ausgebreitet haben. Aufserhalb des Saaleflorenbezirkes haben sich in Deutschland manche in der trockenen Periode in Mitteleuropa eingewanderte Arten nach der feuchten Periode offenbar weiter ausgebreitet, doch hauptsächlich nur solche, die in Stromtälern leben, an deren Ausbreitung somit das strömende Wasser einen grofsen Anteil hat. Vielleicht sind bei dieser Neuausbreitung sogar in den Saaleflorenbezirk — aus Böhmen — Arten gelangt, die am Ausgange der feuchten Periode in ihm nicht vorkamen, z. B. *Carex nutans* Host, *Lycopus exaltatus* L. fil., *Dipsacus laciniatus* L.[8]) usw.

Wenn sich nun auch nicht sagen läfst, wie weit sich die Glieder der ersten Gruppe und die gleichzeitig mit ihnen in Deutschland eingewanderten Glieder anderer Gruppen in Deutschland nach der feuchten Periode ausgebreitet haben, so läfst sich m. E. doch mit Bestimmtheit behaupten, dafs ihre Ausbreitung in der Hauptsache unter der Herrschaft eines Klimas, das wesentlich von dem gegenwärtig in Deutschland herrschenden abweicht, erfolgt sein mufs. Denn gegenwärtig breiten sich, wie man das überall aufs deutlichste erkennen kann, diese Gewächse so gut wie garnicht aus, und zwar nicht nur die, die sich

strichweise an ganz bestimmte Bodenarten angepafst haben, in diesen Strichen, sondern auch die, die sich nicht in dieser Weise angepafst haben, oder die doch nichts von einer solchen Anpassung erkennen lassen. Wie massenhaft wachsen z. B. *Stipa capillata* L. und *Andropogon Ischaemon* L., die beide in den östlichen Teil des Saaleflorenbezirkes wohl ausschliefslich in der trockenen Periode, und zwar wahrscheinlich — nur — von Osten her,[9]) eingewandert sind, in der Saalegegend von Halle bis Könnern, und dennoch findet sich kein Individuum von ihnen östlich von der nur ungefähr 20 km von der Saale entfernten Ostgrenze des Florenbezirkes, wo strichweise die Verhältnisse durchaus für sie geeignet sind. Wie zahlreich treten manche Arten der ersten Gruppe z. B. *Trifolium parviflorum* und *Hypericum elegans,* an einem Teile ihrer Wohnstätten auf, während sie in weitem Umkreise um diese trotz geeigneter Örtlichkeiten vollständig fehlen. Diese Erscheinung läfst sich, wie schon im vorigen Abschnitte dargelegt wurde, nur verstehen, wenn man annimmt, dafs sich diese Arten an die speziellen Eigenschaften ihrer einzelnen Wohnstätten fest angepafst und dabei Eigenschaften erworben haben, die ihre Übersiedlung nach anderen, vielleicht nur ganz unbedeutend abweichenden Örtlichkeiten sehr erschweren oder ganz verhindern. Und man mufs, wie ebenfalls schon dargetan wurde, annehmen, dafs diese Eigenschaften nur dann wieder vollständig schwinden oder doch so zurücktreten, dafs sie die Ausbreitung der betreffenden Arten nicht mehr hindern, wenn das Klima wesentlich günstiger für diese, also dem der Gegenden, von wo aus sich diese Arten in der betreffenden klimatischen Anpassung zum ersten Male ausgebreitet haben, bedeutend ähnlicher wird als es gegenwärtig ist. Nun sind die Spezialanpassungen dieser Arten, wie sogleich näher dargelegt werden wird, wenigstens in ihrer heutigen Form, allerdings nicht auf die Einwirkung des ungünstigen Klimas der feuchten Periode, sondern späterer für diese Arten ebenfalls ungünstiger Zeiten zurückzuführen. Da die feuchte Periode aber denselben Charakter wie diese ungünstigen Zeiten, nur noch kühlere und feuchtere Sommer als sie gehabt haben mufs, so müssen die Einwanderer der

trockenen Periode bei Beginn der Neuausbreitung nach der feuchten Periode noch bedeutend mehr ihre Ausbreitung erschwerende oder verhindernde Eigenschaften gehabt haben als gegenwärtig. Man darf deshalb wohl annehmen, dafs auf die feuchte Periode ein Zeitabschnitt folgt, dessen Klima wesentlich kontinentaler als das gegenwärtig in Mitteleuropa herrschende war, dessen Sommer trockener und wenigstens in einigen Monaten auch heifser, und dessen Winter trockener und kälter waren als die der Gegenwart. Ohne den Eintritt eines solchen Klimas hätten sich die Glieder der ersten Gruppe und die gleichzeitig mit ihnen in Deutschland eingewanderten Arten, und zwar aus den vorhin dargelegten Ursachen, die ihre Einwanderung in Deutschland ohne Einsetzen eines kontinentalen Klimas verhindert haben würden,[10]) aber auch dann nicht oder doch nur unwesentlich von neuem in Deutschland ausbreiten können, wenn sie sich in der feuchten Periode keine ihre Ausbreitung erschwerenden Eigenschaften erworben hätten.[11]) Diese Ausbreitungshindernisse schwanden aber unter der Herrschaft eines das der Gegenwart an Hitze und Trockenheit übertreffenden Sommerklimas: die Wälder lichteten sich und verschwanden strichweise, namentlich an steileren Hängen, ganz, die Niederungen trockneten aus und die sie durchfliefsenden Ströme wurden, soweit sie nicht ganz versiegten, wasserarm, und aufserdem wurden diese Gewächse hinsichtlich ihrer Ansprüche — sowohl in chemischer als auch in physikalischer Hinsicht — an ihren Vegetationsboden viel anspruchsloser als gegenwärtig. Etwas Bestimmtes läfst sich aber über das Klima dieser zweiten trockenen Periode ebensowenig wie über das der ersten trockenen Periode sagen. Nur das läfst sich auf Grund des Umfangs der Ausbreitung dieser Gewächse in Mitteleuropa während der zweiten trockenen Periode behaupten, dafs es längst nicht so ausgeprägt kontinental wie das Klima der ersten trockenen Periode war; denn wenn sich, wie dargelegt wurde, der Umfang der Ausbreitung auch nicht im einzelnen feststellen läfst, so viel ist sicher, dafs er nicht entfernt dem der Ausbreitung dieser Gewächse während der ersten trockenen Periode gleichkam.

Wie ich schon angedeutet habe, ist die zweite trockene Periode nicht der einzige Zeitabschnitt, der zwischen die feuchte Periode und die Gegenwart eingeschaltet ist. Es sind vielmehr auf jenen Zeitabschnitt offenbar noch mehrere von der Gegenwart klimatisch abweichende Perioden gefolgt, deren längste und wohl am meisten von der Gegenwart abweichende eine Periode war, in der das mitteleuropäische Klima denselben Charakter hatte wie in der — ersten — feuchten Periode, die aber wesentlich kürzer als diese war, und in der in Mitteleuropa die Sommer bedeutend wärmer und trockener als in dieser Periode waren. Als Beweis für das Vorhandensein einer solchen zweiten feuchten Periode läfst sich folgendes anführen. Zunächst die Art des Auftretens der behandelten Gypspflanzen in dem bezeichneten Striche des Saaleflorenbezirkes. Wie vorhin dargelegt wurde, läfst sich annehmen, dafs sie sich in der zweiten trockenen Periode in jenem Striche nicht ganz unbedeutend ausgebreitet haben. Nun kommt *Gypsophila fastigiata,* die von ihnen — auf gypshaltigem Boden — die weiteste Verbreitung hat, im Südsaaleflorenbezirke aufser auf gypshaltigem Boden nur an solchen Örtlichkeiten ohne gypshaltigen Boden[12]) vor, die unmittelbar an von ihr sehr reichlich bewohnte Wohnstätten von ihr auf gypshaltigem Boden grenzen[13]), fehlt dagegen vollständig auf dem Raume der Lücken zwischen diesen Wohnstätten, die z. T. so weit sind, dafs *Gypsophila fastigiata* sie unmöglich im Sprunge überschritten haben kann. Die anderen Gypspflanzen verhalten sich ähnlich. Die Gypspflanzen müssen somit nach ihrer Neuausbreitung aus den Strichen ohne gypshaltigen Boden, durch die sie gewandert sind, in denen sie also an einer, z. T. wohl recht bedeutenden Anzahl von Stellen gelebt haben, ganz oder fast ganz wieder verschwunden sein. Dieses Verschwinden kann nur eine Folge davon sein, dafs das Klima nach der Neuausbreitung dieser Gewächse nochmals für sie wesentlich ungünstiger als in der Gegenwart wurde. Hätte das Klima Deutschlands am Ausgange der zweiten trockenen Periode nur seine heutige Beschaffenheit angenommen und sie bis zur Gegenwart bewahrt, und wären dennoch diese Arten von ihren Wohnstätten ohne gypshaltigen

Boden verschwunden, so würde *Gypsophila fastigiata* sicher heute auf gypshaltigem Boden, vorzüglich am südlichen Harzrande, nur spärlich auftreten,[14]) und ganz und gar nicht imstande sein, in der Nähe von gypshaltigem Boden auf nicht gypshaltigem Boden zu leben.

Dann läſst sich für das Vorhandensein einer zweiten feuchten Periode die Erscheinung anführen, daſs bei zahlreichen — ausschlieſslich — in der ersten trockenen Periode aus Osten und Südosten in Mitteleuropa eingewanderten Arten, die hier keine besondere Vorliebe für eine ganz bestimmte Bodenart haben, die kleinen Areale, die offenbar in der zweiten trockenen Periode durch Neuausbreitung von je einer Stelle aus entstanden sind, z. T. recht weite, zweifellos nicht durch die Kultur geschaffene Lücken, die diese Arten nicht übersprungen haben können, auf denen sie vielmehr, vielleicht in der Verbreitung wie an den angrenzenden Wohnstätten, gelebt haben müssen, aufweisen, oder sogar nur aus einzelnen, ganz isolierten Wohnstätten bestehen. Wären diese Lücken dadurch entstanden, daſs das mitteleuropäische Klima am Ende der Neuausbreitung langsamer oder schneller seine heutige Beschaffenheit annahm und dann weiter behielt, so würden sich, wie schon gesagt wurde, die Areale dieser Arten noch fortgesetzt verkleinern, und die Arten selbst würden an ihren Wohnstätten spärlich und schlecht entwickelt auftreten, während gegenwärtig zahlreiche von ihnen an einer gröſseren Anzahl ihrer Wohnstätten, selbst solchen, die unmittelbar an der Nordwestgrenze ihrer allgemeinen Verbreitung liegen, in gröſster Individuenanzahl und üppigster Entwicklung vorkommen. Sie leben also offenbar jetzt unter Verhältnissen, die für sie bedeutend günstiger als die sind, durch die ihre in der zweiten trockenen Periode entstandenen kleinen Areale mehr oder weniger verkleinert und zerstückelt worden sind.

Und endlich spricht für das Vorhandensein einer zweiten feuchten Periode die Art der Verbreitung einer Anzahl solcher Arten, die ihre Hauptverbreitung in Gegenden mit kühlen niederschlagsreichen Sommern und milden niederschlagsreichen Wintern haben, in Deutschland.[15]) Diese

Arten sind im nordwestlichen Deutschland mehr oder weniger weit verbreitet, werden nach der Westgrenze des Elbestromgebietes hin immer seltener, treten dann aber — in weiterer Entfernung von der Küste — östlich von der Elbe, zwischen ihr und der Oder, meist vorzüglich oder ausschliefslich in der Lausitz, an einer Anzahl Stellen, z. T. in recht bedeutender Individuenanzahl noch einmal auf. Es ist m. E. ausgeschlossen, dafs sie während der Neuausbreitung der Glieder der ersten Gruppe und der mit diesen zugleich und aus denselben Gegenden in Deutschland eingewanderten Arten in ihren heutigen Wohngebieten östlich von der Elbe zu leben vermochten. Sie können sich hier vielmehr erst nach dieser Zeit angesiedelt haben. Ihre Ansiedlung kann aber nicht in Zeiten mit dem der Gegenwart gleichem Klima fallen, denn gegenwärtig breiten sie sich selbst im nordwestlichen Deutschland, dessen Klima für sie viel günstiger als das jener ostdeutschen Gegenden ist, offenbar gar nicht oder doch nur sehr wenig aus. Man mufs somit annehmen, dafs in der Zeit ihrer Ansiedlung im östlicheren Deutschland hier mindestens ein so mildes Winterklima herrschte, wie gegenwärtig in den Gebieten ihres reichsten Auftretens im nordwestlichen Deutschland. Wie über das Klima der zweiten trockenen Periode, so läfst sich auch über das Klima der zweiten feuchten Periode etwas Bestimmtes nicht sagen.

Auf die zweite feuchte Periode scheinen noch eine dritte trockene und eine dritte feuchte Periode gefolgt zu sein, die aber wohl viel unbedeutender und kürzer als die zweite trockene und die zweite feuchte Periode waren. Für das Vorhandensein einer dritten trockenen Periode spricht die Tatsache, dafs ein grofser Teil der Glieder der ersten Gruppe und viele gleichzeitig mit ihnen in Mitteleuropa eingewanderte Arten anderer Gruppen, obwohl ihre während der zweiten trockenen Periode entstandenen deutschen Areale recht bedeutende, erst nach dieser Periode entstandene Lücken aufweisen, und sie sich gegenwärtig offenbar garnicht oder fast garnicht ausbreiten, dennoch strichweise recht weit verbreitet sind. Und aufserdem spricht dafür vielleicht auch die Verbreitung der vorhin erwähnten an

kühles Sommerklima und mildes Winterklima angepafsten Arten, die in dem Zwischenraume zwischen ihren kleinen östlich von der Elbe gelegenen Nebenarealen und ihren deutschen Hauptarealen westlich vom Elbegebiete ganz oder fast ganz fehlen. Liefse sich nachweisen, dafs sich diese Lücken erst nach der Neuausbreitung dieser Gewächse in der zweiten feuchten Periode gebildet hätten, so würde man aus dem Vorhandensein dieser Lücken recht bestimmt auf eine Periode schliefsen können, in der das Klima Deutschlands wesentlich kontinentaler als gegenwärtig war. Denn nur unter der Herrschaft eines solchen Klimas würden diese Lücken entstanden sein können. Leider läfst sich nun aber jener Nachweis nicht erbringen. Es läfst sich vielmehr auch annehmen, dafs die Lücken ursprünglich sind, da sich alle diese Arten ohne Zweifel recht leicht sprungweise ausbreiten können.[16]) Man kann deshalb auch aus dem Umstande, dafs diese Arten in ihren östlichen Nebenarealen z. T. an einer gröfseren Anzahl Stellen und in grofser Individuenanzahl auftreten, nicht auf eine dritte feuchte Periode, in der sie sich von neuem ausgebreitet hätten, schliefsen, da sie sich diese östlichen Areale auch in der zweiten feuchten Periode durch Ausbreitung in kleinen Sprüngen von einer Stelle aus, an die sie damals von fern her aus dem westlichen Deutschland gelangt waren, erworben haben können. Doch scheint mir die Annahme, dafs diese östlichen Nebenareale durch Neuausbreitung in einer neuen feuchten Periode entstanden seien, wahrscheinlicher als jene Annahme zu sein. In dieser feuchten Periode sind wohl auch zahlreiche der kleinen Lücken der deutschen Areale der Ansiedler der ersten trockenen Periode entstanden, und aufserdem haben diese letzteren sich in ihr wahrscheinlich fest an die besonderen Eigenschaften ihrer Wohnstätten angepafst und dabei die Eigenschaften sich erworben oder doch weiter ausgebildet, die gegenwärtig ihre Ausbreitung sehr beschränken oder ganz verhindern.

Es läfst sich somit aus der Verbreitung der Arten der ersten Gruppe in Mitteleuropa sowie aus ihren Fähigkeiten und Bedürfnissen recht bestimmt schliefsen, dafs seit dem Beginne der Einwanderung und Ansiedlung dieser Gewächse

in Mitteleuropa das mitteleuropäische Klima recht bedeutende Wandlungen durchgemacht hat. Offenbar waren die Sommer zunächst lange Zeit bedeutend heifser und trockener und dann ebenfalls lange Zeit bedeutend kühler und feuchter als gegenwärtig. Hierauf folgten wohl — in derselben Reihenfolge — zwei entsprechende, aber kürzere und klimatisch weniger von der Gegenwart abweichende Perioden. Und an diese schlofs sich wahrscheinlich ein drittes Paar solcher Perioden an, die aber noch kürzer waren und von der Gegenwart klimatisch noch weniger abwichen als das zweite Paar.

Es läfst sich nun aber auf die angegebene Weise durchaus nicht feststellen,[17]) ob diese sechs Perioden die einzigen trockenen und feuchten Perioden sind, die in den bezeichneten Zeitraum fallen, oder gar, ob sie die einzigen Perioden mit von dem der Gegenwart abweichendem Klima dieses Zeitraumes sind. Eine mehrfache Wiederholung der einzelnen Periodenpaare oder eine Einschaltung von Perioden von der Art der kürzeren Perioden zwischen oder vor die längeren Perioden oder sogar eine Wiederholung des ganzen Turnus würde in der mitteleuropäischen Flora und Pflanzendecke Zustände geschaffen haben, die von den gegenwärtig bestehenden nicht wesentlich abweichen würden und sich deshalb von ihnen nur schwer unterscheiden lassen würden.[18]) Und auch Perioden mit von dem der behandelten Perioden abweichendem klimatischen Charakter könnten in die geschilderte Folge der drei Periodenpaare eingeschaltet sein —, und sind in sie in der That eingeschaltet[19]) —, ohne dafs es sich aus der Verbreitung der Arten der ersten Gruppe und der mit ihnen gleichzeitig eingewanderten Arten in Mitteleuropa erkennen liefse.

IV.

Lassen sich die sechs Perioden, deren Existenz in den vorigen Abschnitten dieser Abhandlung teils als recht sicher, teils wenigstens als sehr wahrscheinlich hingestellt wurde, auch auf dem anderen Wege, der zu einem Urteil über Wandlungen des Klimas Mitteleuropas in der Vergangenheit

führt, nämlich durch Untersuchung der geognostischen Bildungen Mitteleuropas und seiner Umgebung, nachweisen? Für die Beantwortung dieser Frage kommen in erster Linie die Ergebnisse der Untersuchung der pleistocänen geognostischen Bildungen des Alpengebietes, des aufseralpinen Deutschlands und Skandinaviens — im weitesten Sinne — in Betracht.

Die pleistocänen geognostischen Bildungen des Alpengebietes sind neuerdings vorzüglich von Penck und Brückner[1]) untersucht worden. Auf Grund der Ergebnisse dieser und von anderen in diesem Gebiete ausgeführter Untersuchungen gelangt Penck zu folgenden Annahmen:[2]) Die Vergletscherung der Alpen war viermal längere Zeit viel bedeutender als gegenwärtig. Während des Höhepunktes der letzten dieser vier, von ihm als Eiszeiten bezeichneten Perioden, die er Würmeiszeit nennt, reichte das Gletschereis nach Norden bis weit hinaus auf das Alpenvorland. Nachdem während dieser Zeit eine, von ihm Laufenschwankung genannte, Oszillation der Vergletscherung stattgefunden hatte, deren Umfang sich nicht genau angeben läfst,[3]) zog sich das Eis soweit zurück, dafs z. B. das Inntal bis über Imst hinauf eisfrei wurde. Gleichzeitig mit diesem, von Penck Achenschwankung genannten Rückzuge des Eises bewegte sich die Schneegrenze der Alpen, die in der Zeit der maximalen Eisausdehnung während der Würmeiszeit rund 1300 m tiefer als gegenwärtig verlief, um ungefähr 600 m aufwärts. Auf die Achenschwankung folgte ein neuer, von Penck als Bühlvorstofs bezeichneter Vorstofs der Alpenvergletscherung, der offenbar sehr bedeutend war, dessen Umfang Penck aber noch nicht anzugeben vermag.[4]) Die Schneegrenze senkte sich damals wieder um ungefähr 300—400 m. Der auf den Bühlvorstofs folgende Rückgang der Alpengletscher wurde durch einen neuen, jedoch viel unbedeutenderen Vorstofs derselben unterbrochen, dessen Ende von Penck als Gschnitzstadium[5]) bezeichnet wird. Wie grofs die Schwankung zwischen dem Bühlstadium — d. h. dem Ende des Bühlvorstofses — und dem Gschnitzstadium war, d. h. wie weit sich beim Beginne des durch das Gschnitzstadium beendeten Gletschervorstofses

die Gletscher schon zurückgezogen hatten, das haben PENCK und BRÜCKNER nicht festzustellen vermocht. PENCK hält es jedoch nicht für möglich, dafs sich der Umfang der Vergletscherung so bedeutend verkleinert hatte, dafs er deren heutigem Umfange glich oder sich diesem doch näherte. In der Zeit des Gschnitzstadiums lag die Schneegrenze in den Alpen 500—700 m höher als während des Höhepunktes der Würmeiszeit, also 600—800 m tiefer als in der Gegenwart. Auf diesen Vorstofs folgte ein bedeutender Rückzug der Alpengletscher; am Schlusse dieses Rückzuges „dürfte die Schneegrenze [in den französischen Alpen] etwas höher gelegen haben als heute".[6]) An diesen Rückzug schlofs sich ein neuer Vorstofs der Alpengletscher an, dessen Ende von PENCK als Daunstadium bezeichnet wird. Während der Zeit des Daunstadiums lag in den Alpen die Schneegrenze 700—1000 m höher als während des Höhepunktes der Würmeiszeit, also 300—600 m tiefer als gegenwärtig. Der auf die Zeit des Daunstadiums folgende Rückzug der Alpengletscher wurde nur durch wiederholte kleine Halte unterbrochen; das Klima dieses Zeitraumes war, abgesehen von kleineren Schwankungen, konstant.

Es läfst sich wohl nicht bezweifeln, dafs während des Höhepunktes von PENCKs Würmeiszeit, wo das von Skandinavien ausgehende Inlandeis offenbar einen grofsen Teil des nördlicheren Deutschlands bedeckte — es reichte nach Westen wohl mindestens bis zur Weser, nach Süden mindestens bis zur Gegend von Halle a. d. S. —, und die höchsten deutschen Mittelgebirge selbständige Gletscher trugen, in den eisfreien Strichen Deutschlands sowie in Böhmen, Mähren und dem aufseralpinen Nieder- und Oberösterreich ein solches Klima herrschte,[7]) dafs hier Glieder der ersten Gruppe — und ihnen klimatisch gleich oder ähnlich angepafste Individuengruppenreihen anderer phanerogamer Arten — nicht zu leben vermochten. Diese können somit erst nach dem Höhepunkte der Würmeiszeit in diese Gebiete eingewandert und in ihnen zur festen Ansiedlung gelangt sein. Wenn PENCKs Ansicht über den Verlauf des Rückzuges der Alpengletscher nach dem Höhepunkte der Würmeiszeit den Tatsachen entspräche, so könnte diese

Einwanderung und Ansiedlung frühestens in der Zwischenzeit zwischen der Zeit des Gschnitzstadiums und der des Daunstadiums stattgefunden haben. Denn während des Höhepunktes der Zeit dieser Einwanderung und Ansiedlung — während des Höhepunktes der ersten trockenen Periode — müssen die Alpengletscher einen wesentlich geringeren Umfang als gegenwärtig gehabt haben, was nach Pencks Annahme nicht vor jener Zwischenzeit der Fall war. Angenommen, die erste trockene Periode fiele in der Tat in jene Zwischenzeit, so müfsten die übrigen vorhin unterschiedenen — vor der Gegenwart liegenden — Perioden also in die Folgezeit fallen. Die erste feuchte Periode war eine Zeit, in der in Mitteleuropa die Niederschläge bedeutender, die Sommerwärme aber geringer waren als gegenwärtig. In einer solchen Zeit müssen die Alpengletscher einen gröfseren Umfang gehabt haben als in der Gegenwart. Leider läfst es sich auf keine Weise feststellen, um wieviel ihr Umfang damals gröfser als gegenwärtig gewesen sein mufs; man darf aber wohl annehmen, dafs sie die heutigen Gletscher recht beträchtlich an Gröfse übertrafen. Es ist deshalb wohl die Vermutung zulässig, dafs der Gletschervorstofs der ersten feuchten Periode mit dem Daunvorstofse identisch sei. Allerdings sollen nach Penck dieser wie auch die vorausgehenden Vorstöfse der Alpengletscher nicht durch Zunahme der Niederschlagmenge sondern durch Erniedrigung der Jahrestemperatur verursacht sein, während der Vorstofs der Gletscher in meiner ersten feuchten Periode — und ebenso der in den folgenden feuchten Perioden — m. E. die Folge einer Zunahme der Niederschlagmenge, nicht einer Erniedrigung der Jahrestemperatur ist. Ich bin aber überzeugt, dafs auch Pencks Daunvorstofs der Alpengletscher seine Ursache in einer Zunahme der Niederschläge hat, dafs also hierin kein Grund liegt, ihn nicht für identisch mit dem Gletschervorstofse in meiner ersten feuchten Periode zu halten. Wären beide identisch, so würden sich nach der Zeit des Daunstadiums die Alpengletscher noch einmal nicht unbeträchtlich unter ihren heutigen Umfang verkleinert haben, denn in der zweiten trockenen Periode müssen sie noch einmal nicht unwesentlich — wenn

auch längst nicht in dem Maſse wie in der ersten trockenen Periode — kleiner als gegenwärtig gewesen sein. Und darauf müſsten sie sich, in meiner zweiten feuchten Periode, noch einmal, wenn auch nicht entfernt so bedeutend wie in der ersten feuchten Periode, über ihren heutigen Umfang hinaus vergröſsert haben. Diese Annahme würde mit PENCKS Annahme, daſs der Rückzug der Alpengletscher nach der Zeit des Daunstadiums nur durch wiederholte kleine Halte unterbrochen worden sei, in Widerspruch stehen. Von FRECH[8]) sind jedoch in den Tiroler Zentralalpen zahlreiche End- und Mittelmoränen nachgewiesen worden, die er als in einer — von ihm Tribulaunstadium genannten — Pause im Rückzuge der Gletscher nach dem Daunstadium entstanden ansieht. BRÜCKNER[9]) behauptet zwar, daſs diese Moränen zum Daunstadium gehören; es scheint mir jedoch durchaus nicht ausgeschlossen, daſs FRECHS Moränen in der Tat einem späteren Stadium angehören, das sehr wohl den Vorstoſs der Gletscher in meiner zweiten feuchten Periode beendet haben könnte. In den beiden letzten der von mir unterschiedenen Perioden — in der dritten trockenen und der dritten feuchten Periode — wich die Gröſse der Gletscher wohl nur unbedeutend von ihrer gegenwärtigen Gröſse ab, so daſs die von diesen Zeitabschnitten hinterlassenen Spuren wenig in die Augen fallen, also sehr wohl bis jetzt übersehen sein können. Es würden somit die Beobachtungen im Alpengebiete meinen Annahmen nicht widersprechen.

Es fragt sich nun aber, ob PENCKS Annahme, daſs sich die Alpengletscher vor dem Beginn des Bühlvorstoſses und ebenso vor dem des Gschnitzvorstoſses nur verhältnismäſsig wenig — längst nicht bis zu ihren heutigen Grenzen — zurückgezogen hätten, den Tatsachen entspricht, ob sich nicht vielmehr in der Zwischenzeit zwischen der Würmeiszeit und der Zeit des Bühlvorstoſses und ebenso in der Zwischenzeit zwischen dieser Zeit und der des Gschnitzvorstoſses die Gletscher unter ihren heutigen Umfang verkleinert haben. Man könnte in diesem Falle annehmen, daſs die erste trockene Periode bereits vor die Zeit des Gschnitzstadiums fiele. Vor die Zeit des Bühlstadiums

könnte sie allerdings nicht fallen, denn während des Höhepunktes der Zeit des Bühlvorstofses, in der das nordische Inlandeis offenbar noch einmal von Skandinavien her in Norddeutschland eindrang und im allgemeinen wohl bis zur sog. Baltischen Endmoräne, stellenweise aber vielleicht noch über diese hinaus nach Süden vordrang, mufs in Deutschland und wohl ebenso auch in Böhmen, Mähren, Nieder- und Oberösterreich ein solches Klima geherrscht haben, dafs hier die Glieder der ersten Gruppe und ihnen klimatisch gleich oder ähnlich angepafste Individuengruppenreihen anderer phanerogamer Arten nicht zu leben vermochten. Es bliebe somit nur die Zeit zwischen dem Bühlstadium und dem Gschnitzstadium übrig. Ich habe bisher angenommen, dafs meine erste trockene Periode in der Tat in diese Zwischenzeit fiele, dafs also die Zeit des Gschnitzstadiums dem Höhepunkte meiner ersten feuchten Periode, die Zeit des Daunstadiums dem Höhepunkte meiner zweiten feuchten Periode entspräche. Ich hege jetzt aber doch sehr grofses Bedenken, ob diese Annahme zulässig ist, ob nicht doch das Klima in der Zeit des Gschnitzstadiums so ungünstig war, dafs die bezeichneten Gewächse, falls sie wirklich vorher in Mitteleuropa eingewandert wären, sämtlich wieder aus diesem Gebiete verschwunden wären. Leider ergibt die Untersuchung der geognostischen Bildungen der Alpen und ebenso die der geognostischen Bildungen des aufseralpinen Deutschlands und Skandinaviens nichts, was zur Entscheidung dieser Frage beitragen könnte. Die Untersuchung der skandinavischen Ablagerungen läfst deutlich erkennen, dafs in Skandinavien nach der Zeit des Bühlvorstofses eine Zeitlang die Niederschläge bedeutender und die Sommer kühler — die Winter aber nicht kälter — waren als gegenwärtig. Diese Periode, in die die sog. Litorinasenkung fällt, ist ohne Zweifel mit meiner ersten feuchten Periode identisch.[10]) Angenommen, es wäre wirklich meine erste feuchte Periode, und damit die Zeit, in der die Litorinasenkung stattfand, mit der Zeit, in der der Daunvorstofs der Alpengletscher erfolgte, identisch, welche geognostischen Bildungen Skandinaviens stammen in diesem Falle aus der Zeit des Gschnitzvorstofses?[11]) Im Ostsee-

gebiete könnte man geneigt sein, die sog. Ancylusablagerungen als solche anzusehen; man könnte also annehmen, dafs die Transgression des Ancylussees, d. h. der in einen Binnensee verwandelten Ostsee, der diese Ablagerungen ihre Entstehung verdanken, in diese Zeit fiele. Die Transgression des Ancylussees scheint jedoch ein lokaler Vorgang gewesen zu sein, und nicht, wie später die Transgression der sog. Litorinasee, auf einer Senkung der ganzen skandinavischen Halbinsel zu beruhen. Es ist wenigstens noch keine Senkung der Westküste der skandinavischen Halbinsel bekannt geworden, die man als gleichaltrig mit der Ancylustransgression ansehen könnte.[12]) Und doch läfst sich annehmen, dafs, wie in der Zeit des Daunvorstofses, so auch in der des Gschnitzvorstofses eine — und zwar die der Zeit des Daunvorstofses an Gröfse übertreffende — Senkung der ganzen skandinavischen Halbinsel stattgefunden habe. Will man nun nicht annehmen, dafs die Spuren dieser Senkung in Norwegen, trotz der sorgfältigen Untersuchungen der norwegischen Forscher bisher übersehen worden seien, so läfst sich wohl nur annehmen, dafs die sog. spätglaziale Senkung Norwegens in die Zeit des Gschnitzvorstofses, und nicht in die des Bühlvorstofses oder gar in die Würmeiszeit fällt. Es würde dann auch die spätglaziale Senkung der Ostsee, durch die diese in das sog. spätglaziale Eismeer oder die Yoldia-See verwandelt wurde, als gleichzeitig mit dem Gschnitzvorstofse angesehen werden müssen. In einer solchen Zeit könnten natürlich die Arten der ersten Gruppe und ihnen klimatisch gleich oder ähnlich angepafste Individuengruppenreihen anderer phanerogamer Arten weder in Skandinavien, noch wohl auch in Deutschland sowie in Böhmen, Mähren und dem aufseralpinen Nieder- und Oberösterreich vorgekommen sein. Und wenn sich wirklich ganz vereinzelte von ihnen hier — vorzüglich in den genannten österreichischen Ländern — erhalten hätten, so würden sie doch in der ersten trockenen Periode, in der sich diese Gewächse bis nach Skandinavien ausbreiteten, von neuem in jenes Gebiet eingewandert sein, und es würden sich heute die Nachkommen der früheren Einwanderer, falls solche

wirklich noch vorhanden wären, doch nicht als solche erkennen lassen.

Wie vorhin gesagt wurde, bieten auch die Ergebnisse der Untersuchung der aus der auf die Zeit des Bühlvorstofses folgenden Zeit stammenden geognostischen Bildungen des aufseralpinen Deutschlands nichts, was zur Beantwortung unserer Frage dienen könnte. Auch die ältesten der in diesem Zeitraume gebildeten norddeutschen Moore[13]) scheinen, wenigstens in der Regel, nur eine Unterbrechung in ihrer Entwicklung erfahren zu haben, nämlich in der Zeit von WEBERS Grenzhorizont. Diese Zeit kann nur mit meiner zweiten trockenen Periode identisch sein, denn auch letztere, nicht nur die erste trockene Periode, mufs m. E. eine Unterbrechung in der Entwicklung der norddeutschen Moore verursucht haben. Der auf dem Grenzhorizonte liegende sog. jüngere Sphagnetumtorf, der sich nach WEBERS Angabe ohne wesentliche Unterbrechung gebildet haben soll, würde bei dieser Annahme also aus dem Zeitraume nach der zweiten trockenen Periode stammen, in den ja keine Periode längerer und bedeutenderer Trockenheit, sondern nur die verhältnismäfsig unbedeutende dritte trockene Periode fällt, die offenbar die Entwicklung der Moore nur wenig beeinflufst und deshalb in ihnen nur undeutliche Spuren hinterlassen hat. Der unter dem Grenzhorizonte liegende sog. ältere Sphagnetumtorf würde somit aus der Zeit vor der zweiten trockenen Periode herstammen. Ich nahm früher an, dafs er aus der Zeit zwischen meiner ersten und meiner zweiten trockenen Periode, und zwar in der Hauptsache aus meiner ersten feuchten Periode, herstamme, und dafs während der ersten trockenen Periode die Hauptmasse des seit der Zeit des Bühlstadiums gebildeten Torfes zerstört worden sei. Ich halte die erste Annahme auch jetzt noch aufrecht. Es würde also, falls die vorhin gemachte Annahme den Tatsachen entspricht, der ältere Sphagnetumtorf im wesentlichen aus der Zeit des Daunvorstofses herstammen. Wäre nun, wie ich es bisher annahm, in meiner ersten trockenen Periode die Hauptmasse der seit der Zeit des Bühlstadiums bis zum Beginne jener Periode entstandenen Moorablagerungen zerstört worden, so

würde damals also eine viel gröfsere Torfmasse zerstört worden sein als ich bisher — wo ich meine erste trockene Periode vor die Zeit des Gschnitzstadiums verlegte — glaubte. Es ist jedoch recht wahrscheinlich, dafs dies nicht der Fall ist, dafs vielmehr wie in die Zwischenzeit zwischen der Zeit des Gschnitzstadiums und der des Daunstadiums, so auch in die Zwischenzeit zwischen jener Zeit und der Zeit des Bühlstadiums eine trockene Periode fällt, in der der vorher — seit der Zeit des Bühlstadiums — gebildete Torf zerstört worden ist. Es läfst sich allerdings zur Zeit noch keine Tatsache anführen, die direkt für diese Annahme spräche. Es läfst sich zu deren Gunsten augenblicklich nur das eine geltend machen, dafs in die Zwischenzeiten zwischen den übrigen bedeutenden Vorstöfsen der Alpengletscher solche trockenen Zeiten fallen. Dafs Penck und Brückner bei ihren Untersuchungen in den Alpen keine Tatsache festgestellt haben, aus der man schliefsen kann, dafs sich die Gletscher zwischen der Zeit des Bühlvorstofses und der des Gschnitzvorstofses unter ihren heutigen Umfang verkleinert haben, spricht nicht gegen diese Annahme. Es ist ihnen — und zwar erst spät — auch nur eine Tatsache bekannt geworden, die für eine Verkleinerung der Alpenvergletscherung unter ihren heutigen Umfang in dem Zeitraum zwischen der Zeit des Gschnitzvorstofses und der des Daunvorstofses spricht.[14] Und auch für den Zeitraum zwischen der Würmeiszeit und der Zeit des Bühlvorstofses nehmen sie nur einen sehr unbedeutenden Rückgang der Vergletscherung an. In diesen Zeitraum scheint aber sicher ein Abschnitt mit ausgeprägt trockenem Klima, der wahrscheinlich der ersten trockenen Periode sehr ähnlich, nur noch länger, trockener und heifser als diese war, zu fallen. Hierfür spricht in erster Linie die Verbreitung des Lösses vom Typus des Lösses der Magdeburger Börde. Dieser, der weniger mächtig als die Hauptmasse des sog. jüngeren Lösses ist, ist im nördlicheren Deutschland auf den Ablagerungen der Würmeiszeit weit verbreitet, fehlt aber auf den Ablagerungen der Zeit des Bühlvorstofses. Er hat sich also ersichtlich in der Zwischenzeit zwischen der Bildung dieser und der der Ablagerungen der Würmeiszeit abgelagert.[15])

Seine Ablagerung kann m. E. aber nur in eine Zeit mit dem soeben angedeuteten klimatischen Charakter fallen. Weiter sprechen für das Vorhandensein, wenn auch nicht gerade eines Abschnittes vom Charakter der ersten trockenen Periode, so doch eines solchen, wo das mitteleuropäische Klima wärmer war als es Penck annimmt, in jener Zwischenzeit das Auftreten von Resten wärmeliebender Phanerogamen in Ablagerungen Norddeutschlands, die offenbar aus jener Zwischenzeit stammen,[16]) sowie die Verbreitung der phanerogamen Arten der deutschen Flora, die ihre Hauptverbreitung im arktischen Norden und in den Hochgebirgen der nördlichen Erdhälfte haben, im aufseralpinen Deutschland nebst Böhmen und Mähren. Diese Arten haben sich nämlich in dem bezeichneten Gebiete offenbar nur recht unbedeutend ausgebreitet. Das läfst erkennen, dafs in der Zeit ihrer Ausbreitung in jenem Gebiete dort zahlreiche Hindernisse bestanden, die ihre Ausbreitung verlangsamten und vielfach ganz hemmten, und wohl auch, dafs diese Zeit nur eine recht kurze Dauer hatte. Hieraus mufs man m. E. schliefsen, dafs diese Zeit nicht mit der Würmeiszeit identisch sein kann. Denn die Würmeiszeit war ohne Zweifel nicht sehr viel unbedeutender als die beiden vorausgehenden Eiszeiten, die bedeutensten Zeiten dieser Art in der Pleistocänzeit; es müssen[17]) in ihr somit diese Arten im Stande gewesen sein, sich in dem bezeichneten Gebiete ein sehr grofses Areal zu erwerben. Man mufs also annehmen, dafs auf die Würmeiszeit eine Zeit folgt, in der die in der Würmeiszeit in jenes Gebiet eingewanderten phanerogamen Gewächse teils wieder vollständig aus ihm verschwanden, teils aber wenigstens in ihm auf wenige Wohnstätten beschränkt wurden. Dies kann aber nur eine Zeit mit dem vorhin angenommenen klimatischen Charakter gewesen sein. In der Periode des Bühlvorstofses breiteten sich die im aufseralpinen Deutschland (nebst Böhmen und Mähren) erhalten gebliebenen Glieder jener Einwanderergruppe von ihren Erhaltungsstellen in diesem Gebiete von neuem aus, während dieselben und andere Arten von auswärts in das Gebiet einwanderten und sich hier mit jenen zusammen ausbreiteten. Diese Ausbreitung erreichte, wie gesagt, offenbar bei weitem

nicht den Umfang derjenigen in der Würmeiszeit. Wenn nun wirklich, wie dies vorhin als recht wahrscheinlich hingestellt wurde, hierauf eine neue trockene Periode gefolgt ist, so müssen die Verhältnisse im aufseralpinen Deutschland (nebst Böhmen und Mähren) für diese Gewächse wieder ungünstig geworden sein, sodafs hier aufs neue eine Arealverkleinerung oder ein völliges Aussterben der einzelnen Glieder dieser Gewächsgruppe erfolgte. In der Zeit des Gschnitzvorstofses müssen sich die Arten dieser Gruppe, die bei Beginn dieser Zeit in dem bezeichneten Gebiete lebten, in diesem wieder ausgebreitet haben. Sie können sich aber bei dieser Neuausbreitung in ihm bei weitem nicht so umfangreiche Areale wie in der Zeit des Bühlvorstofses erworben haben, da die Verhältnisse in ihm für sie jetzt in jeder Beziehung viel ungünstiger waren als damals. Ebenso mufs in der Zeit des Gschnitzvorstofses die Einwanderung solcher Gewächse aus der Umgebung in dieses Gebiet viel unbedeutender als in der Zeit des Bühlvorstofses gewesen und fast ganz auf die den Alpen — und Karpaten — benachbarten Gegenden beschränkt geblieben sein. Wenn sich dennoch eine nicht unbeträchtliche Anzahl solcher Gewächse, allerdings meist nur in recht unbedeutender Verbreitung,[18]) in dem bezeichneten Gebiete erhalten hat, so kann dies, vorausgesetzt, dafs der Zeit des Gschnitzstadiums wirklich ein Zeitabschnitt von der angedeuteten Beschaffenheit vorausging, nur darin beruhen, dafs die erste trockene Periode viel kürzer und viel unbedeutender als die der Zeit des Gschnitzstadiums vorausgehende trockene Periode war.

Es widerspricht somit nichts der Annahme, dafs meine erste trockene Periode zwischen die Zeit des Gschnitzstadiums und die des Daunstadiums, nicht, wie ich es früher annahm, vor jene fällt.

Für meine jetzige Annahme spricht auch der Umstand, dafs in die seit der Ansiedlung des Ackerbau und Viehzucht treibenden Neolithikers im nördlicheren Europa, die offenbar in eine Periode mit trockenen, heifsen Sommern fällt, verflossene Zeit kein Abschnitt mit sehr feuchtem und kühlem Sommerklima fallen kann.[19]) Hat nun, was ich für sehr wahrscheinlich ansehe, die Ansiedlung jenes Neolithikers

in der zweiten trockenen Periode stattgefunden, so kann auf diese keine so feuchte und kühle Periode wie die des Daunstadiums[20]) folgen, diese also nicht mit dem Höhepunkte meiner zweiten kühlen Periode identisch sein.

V.

Wie weit die einzelnen Arten der ersten Gruppe[1]) in der ersten trockenen Periode in Deutschland nach Norden und Westen vordrangen und auf welchen Wegen sie an ihre damaligen deutschen Wohnstätten gelangten, das läſst sich nicht feststellen.

Vielleicht die meisten von ihnen, darunter Arten wie *Ranunculus illyricus* und *Trifolium parviflorum* sowie *Iris nudicaulis* und *Astragalus exscapus*, die heute im ganzen südlichen Deutschland nicht vorkommen, gelangten damals bis zum Mittelrheine. Ohne Zweifel drang damals ein nicht unbeträchtlicher Teil dieser Arten sogar über den Mittelrhein hinaus nach Westen und Südwesten vor. Die Mehrzahl von ihnen verschwand jedoch später wieder aus diesen Strichen; im nördlichen Teile des Rhonegebietes hat sich aber eine Anzahl von ihnen erhalten,[2]) so im Wallis z. B. *Adonis vernalis*, und in den französischen Departements[3]) Ain, Isère und Drôme *Scabiosa canescens.*[4])

Die Wanderwege dieser Arten in Deutschland während der ersten trockenen Periode würden sich nur feststellen lassen, wenn 1. die Verbreitung dieser Arten am Schlusse ihrer damaligen Ausbreitung und vor dem Beginne dieser Ausbreitung, 2. ihre damaligen Fähigkeiten und Bedürfnisse, und 3. das damalige Klima und seine Einwirkung auf die natürlichen Verhältnisse Mitteleuropas und der sich im Osten und Südosten hieran anschlieſsenden Gebiete genau bekannt wären. Dies ist aber leider nicht der Fall, es ist vielmehr über alle diese Gegenstände nur sehr wenig bekannt; und es wird auch wohl über die Verbreitung dieser Gewächse vor ihrer Einwanderung in Deutschland und am Schlusse ihrer damalige Ausbreitung, sowie über das damalige Klima und seine Einwirkungen nicht viel mehr bekannt werden als heute bekannt ist. Es lassen sich infolgedessen nur Vermutungen

über die damaligen Wanderwege dieser Gewächse in Deutschland aussprechen.

Als Ausgangsgebiete der damaligen Wanderungen der Arten der ersten Gruppe kommen wohl nur Ungarn und das südliche Rufsland in Frage. Hier konnten sie sich wohl während der ihrer Einwanderungsperiode vorausgehenden für sie ungünstigen Periode erhalten. Zahlreiche lebten damals ohne Zweifel [5]) in diesen beiden Gebieten und sind zum Teil wohl auch aus beiden in Deutschland eingewandert. Die ungarischen Wanderer drangen teilweise durch Nieder- und Oberösterreich bis zum bayerischen Donaugebiete vor, wanderten aus diesem nach dem Main- und Neckargebiete sowie der Bodenseegegend und aus diesen Strichen nach den Rheingegenden. Es läfst sich wohl als ziemlich sicher hinstellen,[6]) dafs *Gypsophila fastigiata* und *Hypericum elegans* nur auf diesem Wege nach den Mittelrheingegenden, in denen sie in der ersten trockenen Periode ohne Zweifel viel weiter verbreitet waren als gegenwärtig, gelangt sind. Auch die meisten anderen [7]) — aus Ungarn in Deutschland eingewanderten — Arten, die gegenwärtig in den Mittelrheingegenden vorkommen, sind wohl ebenfalls ausschliefslich — so z. B. *Seseli Hippomarathrum* — oder doch auch hier nach dem Mittelrheine vorgedrungen. Vom Maine her wanderten ohne Zweifel zahlreiche der ungarischen Einwanderer nach Norden hin in das obere Wesergebiet ein, aus dem sie wohl zum grofsen Teile — und zwar meist durch die breite Lücke zwischen dem Westende des Thüringerwaldes und dem des Harzes — in den Saaleflorenbezirk eindrangen.[8]) *Gypsophila fastigiata* und *Hypericum elegans* sind wahrscheinlich nur auf diesem Wege in den Saaleflorenbezirk gelangt. Für diese Annahme spricht bei *Gypsophila fastigiata* zunächst der Umstand, dafs sie in diesem Bezirke ausschliefslich südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze und hier wiederum nur westlich von der Linie: Sangerhausen-Nebra-Weimar vorkommt. Wäre sie von Osten gekommen, so würde sie sich entweder ausschliefslich oder doch wenigstens auch im östlichen Teile des Bezirkes, vorzüglich des nördlichen Unterbezirkes, in den sie, wenn sie von Osten her in den westlichen Teil des südlichen

Unterbezirkes gelangt wäre, ebenfalls gelangt sein müfste, erhalten haben. Es ist keine damals sicher aus Osten in den Saaleflorenbezirk eingewanderte Art bekannt, die sich nur im westlicheren Teile des Bezirkes erhalten hätte. Der einzige im Westen, aber nicht im Osten des Bezirkes vorkommende sichere damalige Einwanderer, *Peucedanum alsaticum* L., ist aus dem Westen — auf dem soeben beschriebenen Wege von der bayerischen Donau her —, nicht aus dem Osten in den Bezirk eingewandert.[9]) Weiter spricht bei *Gypsophila fastigiata* für eine westliche Einwanderung in den Saaleflorenbezirk die schon besprochene Tatsache, dafs sie im Bezirke fast ausschliefslich auf gypshaltigem Boden — auf diesem aber in recht weiter Verbreitung und stellenweise in sehr grofser Individuenanzahl — wächst. Dies weist m. E. darauf hin, dafs sie nach dem Saaleflorenbezirke vorzüglich über kalkreichen Boden gewandert ist und sich bei dieser Wanderung an einen solchen Boden derartig fest angepafst hat, dafs sie sich in der ersten kühlen Periode nur auf ihm zu erhalten vermochte. Wenn sie aus Osten in den Bezirk eingewandert wäre, so würde sie, da sie sehr anpassungsfähig ist und im östlicheren Europa hauptsächlich auf kalkarmem Sandboden wächst, selbst wenn sie sich nur im westlicheren Teile des Bezirkes erhalten hätte, hier vorzüglich oder ausschliefslich auf kalkarmem Boden wachsen, da sie in diesem Falle nach dem Bezirke hauptsächlich über kalkarmen Boden gewandert wäre. *Gypsophila fastigiata* ist allerdings auch aus Ostdeutschland[10]) gegen Mitteldeutschland vorgedrungen, doch ist sie hier — ebenso wie andere Arten, die mit ihr zusammen gleichzeitig vordrangen[11]) — ohne Zweifel nicht bis zum Saaleflorenbezirke gelangt. Vielleicht hat sie die oben[12]) angegebene Grenzlinie ihres gegenwärtigen ostdeutschen Areales nicht oder nur wenig überschritten.

Bei *Hypericum elegans* läfst sich zunächst aus seinem Vorkommen bei Schwarza — das wohl nicht bezweifelt werden kann — ziemlich sicher schliefsen, dafs es vom Maine her in das Werragebiet eingewandert ist. Für die Einwanderung dieser Art aus dem oberen Werragebiete in den Saaleflorenbezirk spricht dann aber der Umstand, dafs

sie südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze fast nur westlich von der Linie Nebra-Cölleda-Erfurt wächst und nördlich von jener Grenze nicht unterhalb des Salzkestromgebietes vorkommt. Wenn sie in den Saaleflorenbezirk aus Osten eingewandert wäre, so würde sie gegenwärtig in ihm eine wesentlich andere Verbreitung haben; wäre sie weiter in ihm verbreitet, so würde sie, wie die Arten, bei denen sich eine ausschliefsliche Osteinwanderung annehmen läfst, in diesem Falle wohl hauptsächlich nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze vorkommen. Daraus, dafs sie gegenwärtig in Deutschland fast nur auf kalkreichem Boden vorkommt, darf jedoch nicht auf eine westliche Einwanderung in den Saaleflorenbezirk geschlossen werden, denn sie war in der Zeit ihrer Einwanderung in diesen offenbar im Stande, in Mitteleuropa auch kalkarmen Boden zu bewohnen. Wäre dies nicht der Fall gewesen, so würde sie wohl nicht nach Nordböhmen gelangt sein.

Ob *Seseli Hippomarathrum* nach dem Saaleflorenbezirke ebenfalls durch das Main- und Werragebiet hindurch gewandert ist, läfst sich nicht sagen. Seine im ersten Abschnitte dieser Abhandlung[13]) geschilderte Verbreitung in diesem Bezirke spricht nicht direkt dagegen, läfst es jedoch als sehr wahrscheinlich erscheinen, dafs es wenigstens auch aus Osten in den Bezirk eingewandert ist, und dafs wenigstens die Hauptmasse seiner heute in diesem lebenden Individuen von solchen östlichen — aus Ungarn nach dem östlichen Deutschland vorgedrungenen — Einwanderern abstammt. Ich bin aber überzeugt, dafs nicht nur die Hauptmasse, sondern sämtliche gegenwärtig im Saaleflorenbezirke vorkommenden Individuen dieser Art von östlichen Einwanderern abstammen, und dafs, falls die Art wirklich aus dem Westen in den Bezirk eingewandert ist, die westlichen Einwanderer wieder vollständig aus ihm verschwunden sind.

Auch bei einigen anderen der sicher in der ersten trockenen Periode in den Saaleflorenbezirk gelangten ungarischen Wanderer aus dieser Gruppe, z. B. *Ranunculus illyricus* und *Trifolium parviflorum,* ist es recht wahrscheinlich, dafs sie in den Bezirk ausschliefslich aus Osten eingewandert sind. Hierfür spricht ihre Bevorzugung kalk-

armen Bodens im Bezirke und ihr ausschliefsliches Vorkommen im östlichen Teile seines nördlichen Unterbezirkes. Dafs sie in ganz Süddeutschland und im westlich vom Saaleflorenbezirke gelegenen Teile Deutschlands fehlen, darf dagegen nicht als Beweis für ihre östliche Einwanderung in den Saaleflorenbezirk angesehen werden, da aus dem Fehlen in den bezeichneten Gebieten ja durchaus nicht geschlossen werden kann, dafs sie in ihnen in der ersten trockenen Periode nicht gelebt haben. Wären z. B. *Gypsophila fastigiata* und *Hypericum elegans* von ihren sehr wenig ausgedehnten Wohnstätten in diesen Gebieten zufällig vor Beginn der floristischen Erforschung derselben verschwunden, so würde niemand vermuten, dafs sie ehemals dort offenbar recht weit verbreitet waren. Auch der Umstand, dafs *Ranunculus illyricus* in Deutschland östlich vom Saaleflorenbezirke vorkommt, darf nicht als Beweis für die östliche Einwanderung dieser Art angesehen werden, worauf schon bei der Besprechung der Wanderung von *Gypsophila fastigiata* hingewiesen worden ist. Für weniger wahrscheinlich halte ich die ausschliefsliche östliche Einwanderung noch anderer damaliger ungarischer Wanderer dieser Gruppe, z. B. von *Astragalus exscapus*. Diese Art ist im östlichen Teile des Nordsaaleflorenbezirkes an einer Anzahl Stellen von der Unterunstrut-Helmegrenze bis zur Gegend von Magdeburg beobachtet worden, und kommt südlich von dieser Grenze nur an einigen Stellen in der Nähe der unteren Unstrut und im Kiffhäusergebirge vor.[14]) Die Individuen der letztgenannten Örtlichkeit können recht wohl ausschliefslich Nachkommen von westlichen Einwanderern sein.[15]) Dagegen stammt weiter im Osten mindestens die Hauptmasse der Individuen von östlichen Einwanderern ab. Hierfür spricht der Umstand, dafs diese Art hier im allgemeinen nicht auf den kalkreichsten Bodenarten vorkommt.

Bei den übrigen in der ersten trockenen Periode aus Ungarn in den Saaleflorenbezirk eingewanderten Arten dieser Gruppe läfst sich noch weniger Bestimmtes über die Richtung, aus der sie in den Saaleflorenbezirk gelangt sind, sagen. Ein Teil von ihnen[16]) ist wohl sowohl von Osten als auch von Westen her in den Bezirk gelangt, und es

haben sich wohl von den meisten von diesen hier Nachkommen sowohl der östlichen als auch der westlichen Einwanderer erhalten. Die damaligen östlichen ungarischen Einwanderer aus dieser Gruppe waren in der ersten trockenen Periode in das östliche Deutschland, von wo sie in den Saaleflorenbezirk eindrangen, wohl meist zusammen mit zahlreichen Arten, die nicht bis in den Saaleflorenbezirk gelangt sind,[17]) durch das Marchgebiet[18]) eingewandert.[19]) Geringer ist wohl die Anzahl der Arten, die in der ersten trockenen Periode — aus Ungarn — in das östliche Deutschland auch durch Böhmen hindurch gelangten; denn der Weg durch Böhmen war für diese Gewächse selbst damals, wo sie hinsichtlich ihrer Anforderungen an den Vegetationsboden sehr indifferent waren, zweifellos bedeutend beschwerlicher als der durch das Marchgebiet. Ausschliefslich durch Böhmen ist — damals — wahrscheinlich keine Art dieser Gruppe aus Ungarn in jenen Teil Deutschlands eingewandert. Beide Einwandererströme breiteten sich damals in den nördlich der böhmisch-mährischen Randgebirge und der Karpaten gelegenen Strichen mehr oder weniger weit aus und drangen von hier nach Norden vor, z. T. bis nach Skandinavien. Hier hat sich eine Anzahl von ihnen erhalten, z. B. *Ranunculus illyricus* (auf Öland) und *Scabiosa canescens* (in Schonen),[20]) sind wohl ausschliefslich damals, und zwar aus Ungarn über das östliche Deutschland, nach Schweden gelangt. Die meisten ungarischen Einwanderer Ostdeutschlands überschritten wohl die Ostgrenze des Saaleflorenbezirkes und breiteten sich in ihm mehr oder weniger weit aus. Wo die einzelnen der noch heute im Bezirke vorkommenden von ihnen die Grenze überschritten haben, das läfst sich nicht sagen. Wahrscheinlich bildeten damals im westlichen Striche des östlichen Deutschland das Elbetal sowie die Gegend der unteren Spree und der mittleren und unteren Havel die bequemsten Wanderstrafsen von Osten nach Westen für diese Gewächse, und hier sind wohl die meisten von ihnen — ein Teil vielleicht ausschliefslich — in den Bezirk eingewandert. Vielleicht sind die von den damals — wahrscheinlich — ausschliefslich aus Osten in den Bezirk eingewanderten Arten dieser Gruppe, die gegen-

wärtig nur nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze wachsen, z. B. *Ranunculus illyricus* und *Trifolium parviflorum,* oder auch unmittelbar südlich vom östlichen Teile dieser Grenze vorkommen, z. B. *Seseli Hippomarathrum,* nur auf diesen Wegen in den Bezirk gelangt, und, wenigstens teilweise, in ihm nicht oder nur wenig über die Unterunstrut-Helmegrenze hinaus nach Süden vorgedrungen. Ich halte es jedoch für wahrscheinlicher, dafs wenigstens das hinsichtlich des Bodens sehr anpassungsfähige *Seseli Hippomarathrum* die Grenze weiter überschritten hat, später, in der ersten feuchten Periode, aber südlich der Gegend der unteren Unstrut wieder ausgestorben ist. Das heutige Areal, das namentlich bei *Ranunculus illyricus* und *Seseli Hippomarathrum,* sowie bei *Trifolium parviflorum* in der hallischen Gegend, recht geschlossen ist, haben sich diese Arten erst durch Neuausbreitung nach der ersten feuchten Periode erworben. Ebensowenig wie über die Einwanderungsstelle läfst sich, wie schon soeben angedeutet wurde, bei diesen und ebenso bei den westlichen Einwanderern aus dieser Gruppe über den Umfang und die Wege ihrer Wanderungen im Saaleflorenbezirke während der ersten trockenen Periode etwas einigermafsen Sicheres aussagen. Ein Teil der Arten hat im Bezirke kleine Nebenareale, die leicht als Reste des Areales, das sie während der ersten trockenen Periode im Bezirke hatten, angesehen werden und zu falschen Schlüssen auf die damaligen Wanderwege Veranlassung geben können. So ist, wie dargelegt wurde, *Trifolium parviflorum* nur in der Nähe der Saale von Halle bis Rothenburg, und — angeblich — in der Nähe der Elbe bei Barby und Magdeburg beobachtet worden. Hieraus könnte man leicht schliefsen, dafs diese Kleeart in der ersten trockenen Periode längs der Elbe in den Bezirk eingewandert sei und sich von der Einwanderungsstelle aus sowohl elbeabwärts — mindestens bis Magdeburg — als auch saaleaufwärts — mindestens bis Halle — ausgebreitet habe, und dafs die beiden beschriebenen Nebenareale Reste des damaligen ausschliefslich an den bezeichneten Wegen gelegenen Areales seien. Dieser Schlufs würde aber ganz verfehlt sein. Offenbar hat *Trifolium parviflorum* in der ersten feuchten

Periode fast sein gesamtes Areal im Saaleflorenbezirke eingebüfst und sich in ihm nur in der Umgebung von Halle — an einer Stelle — sowie in der Nähe des zum Saaleflorenbezirke gehörenden Teiles der Elbe, falls es dort wirklich vorkommt oder vorgekommen ist, — ebenfalls nur an einer Stelle — erhalten. Von diesen beiden Stellen aus hat es sich in der zweiten trockenen Periode von neuem ausgebreitet, im Süden längs der Saale und im Norden längs des zum Saaleflorenbezirke gehörenden Teiles der Elbe. Hierbei sind die beiden Nebenareale entstanden, die den Eindruck machen, als wären sie Reste des von der Art in der ersten trockenen Periode längs ihres Einwanderungsweges erworbenen Areales. *Hypericum elegans* wächst, wie dargelegt wurde, in der Nähe der Unstrut-Helmegrenze im Kiffhäusergebirge, bei Allstedt, Rossleben (Bottendorf), Nebra und Naumburg, und nördlich von der Grenze im Weidatale, am ehemaligen Salzigen See sowie östlich von diesem bei Bennstedt-Cölme. Es liegt nahe, aus dieser Art der Verbreitung zu schliefsen, dafs *Hypericum elegans* in der ersten trockenen Periode von der Lücke zwischen dem Westende des Thüringerwaldes und dem des Harzes, wo es in den Saaleflorenbezirk eingewandert ist, her nach dem Kiffhäusergebirge gelangt sei, von hier längs der unteren Unstrut bis zur Gegend von Naumburg, von der unteren Unstrut her durch das Stromgebiet der Weida nach den Mansfelder Seen und von hier nach Bennstedt-Cölme gewandert sei. Dieser Schlufs würde m. E. aber ganz falsch sein. Es ist viel wahrscheinlicher, dafs *Hypericum elegans* auf verschiedenen Wegen[21]) nach dem unmittelbar südlich der unteren Unstrut gelegenen Striche und von hier nach dem nördlichen Teile des Salzkegebietes gewandert ist, dafs es in der ersten feuchten Periode in diesen Gegenden, in die es vielleicht erst spät gelangt und wo es bei Beginn der feuchten Periode noch wenig verbreitet war,[22]) nur an sehr wenigen Stellen[23]) erhalten geblieben ist, von denen aus es sich in der zweiten trockenen Periode von neuem, allerdings nur wenig,[24]) ausgebreitet hat.[25])

Zusammen mit den östlichen ungarischen Einwanderern drangen ohne Zweifel auch zahlreiche zu dieser Gruppe gehörende aus Südrufsland in das östliche Deutschland ein-

gewanderte Phanerogamen in den Saaleflorenbezirk ein. Die südrussischen Einwanderer gehörten teils zu denselben, teils zu anderen Arten als die ungarischen Einwanderer. Mit ziemlicher Sicherheit läſst sich die ausschlieſsliche Einwanderung aus Südruſsland aber nur bei denjenigen wenigen in der ersten trockenen Periode eingewanderten Arten der gegenwärtigen Flora des Saaleflorenbezirkes behaupten, die in Ungarn entweder gar nicht oder doch nicht in einer solchen Anpassung, daſs sie damals nach Deutschland wandern konnten, vorkommen. Alle übrigen zu dieser Gruppe gehörenden sicheren damaligen Ansiedler des Saaleflorenbezirkes können in diesen ausschlieſslich aus Ungarn eingewandert sein. Es läſst sich auch bei keiner zu dieser Gruppe gehörenden damals in den Saaleflorenbezirk eingewanderten Art, die aus Ungarn gekommen sein kann, als wahrscheinlich hinstellen, daſs sie ausschlieſslich aus Südruſsland, ja nicht einmal, daſs sie auch aus Südruſsland gekommen sei. Bei einigen Arten, z. B. *Adonis vernalis* und *Oxytropis pilosa,* scheint auf den ersten Blick ihre Verbreitung im östlichen Teile Deutschlands dafür zu sprechen, daſs sie, wenigstens aus Osten, ausschlieſslich von Südruſsland her in den Saaleflorenbezirk eingewandert sind. Beide Arten fehlen nämlich in jenem Teile Deutschlands in der Nähe der böhmisch-mährischen Randgebirge vollständig und treten erst in weiter Entfernung von diesen auf, und zwar *Adonis vernalis* [26]) erst bei Krossen an der Oder, im Warthegebiete sowie im Weichselgebiete in den Provinzen Posen und Westpreuſsen, *Oxytropis pilosa* [27]) erst im Havelgebiete bei Potsdam, an der Oder bei Neuzelle, im Warthegebiete sowie im Weichselgebiete in den Provinzen Posen und Westpreuſsen. Beide wachsen im südlichen Polen, im östlichen Galizien sowie im mittleren und südlichen Ruſsland. Man könnte aus dieser Art der Verbreitung schlieſsen, daſs die genannten Arten beide von Südruſsland her nach dem südlichen Teile des Weichselgebietes gewandert und aus diesem durch die Warthe- und Spree-Havelgegenden nach dem nordöstlichen Teile des Saaleflorenbezirks vorgedrungen seien. [28]) Dieser Schluſs würde ganz unbegründet sein, denn auch Arten, die zweifellos in das östliche Deutschland nur

aus Ungarn eingewandert sind, z. B. *Carex supina* Wahlenbg., kommen in Deutschland heute nicht in der Nähe der mährisch-böhmischen Randgebirge,[29]) sondern erst weiter im Norden — die genannte Art erst bei Thorn, im Kreise Hohensalza, bei Frankfurt a. O. (Lebus) und im östlich von der Grenze des Saaleflorenbezirkes gelegenen Teile der Provinz Sachsen[30]) — vor. *Carex supina* wanderte offenbar — in der ersten trockenen Periode — aus Ungarn durch Mähren nach Schlesien und von hier weiter nach Osten, Norden und Westen. In östlicher Richtung überschritt sie vielleicht die Weichsel nicht weit. In nördlicher Richtung gelangte sie mindestens bis zu den Küstengegenden der Ostsee. In westlicher Richtung wanderte sie bis zum nördlichen Teile des Saaleflorenbezirkes; sie drang in diesen ein und breitete sich in ihm damals wohl mindestens bis zur Unterunstrut-Helmegrenze hin aus. Sie ist dann später, in der ersten feuchten Periode, aus Schlesien, wo sie offenbar weit verbreitet war, vollständig verschwunden. Auch in das Königreich Sachsen war sie in der ersten trockenen Periode wohl eingewandert; möglicherweise hatte sie sich in ihm sogar ein recht umfangreiches Areal erworben, das in der ersten feuchten Periode wieder verloren gegangen ist. Nördlich von diesen beiden Gebieten, wo in der ersten feuchten Periode, wenigstens strichweise offenbar ein für die Gewächse dieser Gruppe günstigeres Klima herrschte als in ihnen,[31]) konnte sie sich, allerdings nur an wenigen Stellen, erhalten, von denen aus sie sich später von neuem ausbreitete. Es können somit auch *Adonis vernalis* und *Oxytropis pilosa* in das östliche Deutschland ausschliefslich aus Süden, aus Ungarn, eingewandert und später in der Nähe der Randgebirge ausgestorben, weiter im Norden aber erhalten geblieben sein. Ich glaube aber, dafs sie in jenen Teil Deutschlands auch aus Südrufsland eingewandert sind, und dafs auch solche Einwanderer ursprünglich in Schlesien und im Königreich Sachsen weit verbreitet waren und bis in den Saaleflorenbezirk gelangt sind, später aber südlich von den märkisch-posenschen Odergegenden und den märkischen Havelgegenden wieder verschwunden sind. Andere der in der ersten trockenen Periode aus Ungarn in

den östlichen Teil Deutschlands eingewanderte Arten dieser Gruppe haben sich auch in der Nähe der Randgebirge erhalten, so *Ranunculus illyricus,* der im östlichen Deutschland ausschliefslich hier vorkommt, und *Scabiosa canescens,* die nur aus Ungarn gekommen sein kann. *Scabiosa canescens* ist in der Nähe der mährisch-böhmischen Randgebirge nur in Schlesien — nach Nordwesten bis zur Gegend von Grünberg, Neusalz, Polkwitz, Kotzenau und Lüben —, *Ranunculus illyricus* ist dagegen, wie schon angegeben wurde, aufser in Schlesien auch im Elbetal beobachtet worden. Aus dieser Art der Verbreitung von *Scabiosa canescens* darf nicht geschlossen werden, dafs diese aus Mähren nach Oberschlesien, von hier längs der Oder nach dem nördlichen Schlesien und aus diesem nördlich vom Königreich Sachsen nach dem Saaleflorenbezirke — in den sie offenbar aus Osten gelangt ist — gewandert, in das Königreich Sachsen aber gar nicht gelangt sei. Ebenso darf aus der Art der Verbreitung von *Ranunculus illyricus* nicht geschlossen werden, dafs dieser von Mähren nach Oberschlesien, von hier durch den nördlicheren Teil von Schlesien und weiter entlang der Oder nach der — heutigen — Ostseeküste und von dieser nach Schweden gewandert sei, dafs er aus Schlesien nicht nach dem Königreich Sachsen gelangt, sondern in dieses ausschliefslich aus Böhmen, längs der Elbe, eingewandert sei, und dafs er längs der Elbe weiter nach dem Saaleflorenbezirke, in den er, wie schon gesagt wurde, offenbar nur aus Osten gelangt ist, vorgedrungen sei. Ich bin vielmehr überzeugt, dafs *Scabiosa canescens* von Schlesien her auch in das Königreich Sachsen gewandert ist,[32]) ja ich halte es nicht für ausgeschlossen, dafs sie sogar, wie offenbar zahlreiche andere Arten, die in der ersten trockenen Periode aus Osten vordrangen, aus dem Königreich Sachsen in Böhmen eingewandert ist. Möglicherweise ist sie auch von der Elbe im Königreich Sachsen her durch das Gebiet der Weifsen Elster hindurch nach dem südlicheren Teile des Saaleflorenbezirkes gelangt. Der Umstand, dafs sie im Elstergebiete aufser in dem zum Saaleflorenbezirke gehörenden Teile nur an der Grenze bei Zeitz[33]) zu wachsen und in der Saale-[34]) und Ilmgegend

oberhalb von Naumburg und Kösen zu fehlen scheint,[35]) spricht nicht dagegen; sie kann aus diesem Striche, der in der ersten feuchten Periode ohne Zweifel einen recht bedeutenden Teil seiner Einwanderer der ersten trockenen Periode eingebüſst hat, ebenso wie aus dem Königreich Sachsen in der ersten feuchten Periode verschwunden sein. In dieser Periode hat sie ohne Zweifel auch in dem nördlich vom Königreich Sachsen und von Schlesien gelegenen Teile Deutschlands, wo sie in der ersten trockenen Periode offenbar sehr weit verbreitet war, den gröſsten Teil ihres Areales eingebüſst. Sie hat sich aber später hier wieder, wie es scheint, recht bedeutend ausgebreitet. Es ist möglich, daſs *Ranunculus illyricus* von der Elbegegend des Königreichs Sachsens her in der ersten trockenen Periode in den Saaleflorenbezirk einwanderte, und daſs diese Einwanderer hierhin längs der Elbe vordrangen. War dies wirklich der Fall, so waren diese Einwanderer wohl von der Oder her, aber nicht aus Böhmen, an die sächsische Elbe gelangt. Es mag wohl ein Teil der heute im Saaleflorenbezirke wachsenden Individuen Nachkommen dieser Einwanderer sein, aber es sind wahrscheinlich nicht alle solche; ich halte es vielmehr für wahrscheinlicher, daſs *Ranunculus illyricus* auch noch weiter im Norden, durch das Havelgebiet von der Oder her, in den Bezirk eingewandert ist, und daſs auch von diesen Einwanderern noch heute Nachkommen im Bezirke leben. Für eine solche doppelte Einwanderung scheint mir der Umstand zu sprechen, daſs sich *Ranunculus illyricus* von der Elbe und Saale zwischen Magdeburg und Bernburg nur wenig nach Westen entfernt zu haben scheint. Wäre er in den Bezirk nur längs der Elbe eingewandert und von der Einwanderungsstelle bis in die Gegend von Neuhaldensleben und die von Halle gelangt, so würde er auch in die Gegend westlich von der mittleren Bode und der unteren Selke, wo die Boden- und Klimaverhältnisse so günstig für ihn sind, gelangt sein, und er würde sich ohne Zweifel hier auch erhalten haben. Das gleiche würde der Fall sein, wenn er nur durch das Havelgebiet oder nur südlich von der Elbe — was wohl auch nicht ausgeschlossen wäre — eingewandert wäre; und es würde wohl auch der Fall sein, wenn er nur auf

diesen beiden Wegen eingewandert wäre. Falls er während der ersten trockenen Periode wirklich an der deutschen Elbe oberhalb des Saaleflorenbezirkes vorkam, so ist er wahrscheinlich von dort während der ersten feuchten Periode verschwunden, und erst später wieder dorthin — aus Böhmen — gelangt. Denn heute wächst er, wie es scheint, in jener Elbegegend ausschliefslich „auf den kiesig-sandigen Wiesen der Elbufer bei Dresden, Riesa und Mühlberg“,[36]) also an Örtlichkeiten von ganz anderer Beschaffenheit als im Saaleflorenbezirke,[37]) während er in Böhmen mehrfach an solchen Örtlichkeiten — im Überschwemmungsgebiete — vorzukommen scheint.

Wie vorhin gesagt wurde, ist es recht wahrscheinlich, dafs *Ranunculus illyricus* in der ersten trockenen Periode nach der Elbegegend des Königreichs Sachens aus Schlesien, und nicht oder doch erst so spät, dafs diese Wanderer nicht mehr nach dem Saaleflorenbezirke vordringen konnten, aus Böhmen gelangt ist. Das gleiche läfst sich von zahlreichen der damals von Ungarn her in das östliche Deutschland — nach Westen bis zur Elbegegend des Königreichs Sachsens — und in Böhmen eingewanderten Arten annehmen. Mit voller Bestimmtheit läfst sich dies allerdings bei keiner von diesen Arten behaupten, da sie — in das Königreich Sachsen — ja sämtlich ausschliefslich aus Böhmen eingewandert sein können. Dafs aber wirklich damals eine Wanderung aus Osten oder Nordosten nach der sächsischen Elbegegend stattgefunden hat, das läfst die Verbreitung von *Jurinea cyanoides* erkennen. Diese Art[38]) kann in das östliche Deutschland nur aus dem südlicheren Rufsland durch Galizien oder Polen eingewandert sein. Auf welchen Wegen sie das östliche Deutschland durchwandert hat, das läfst sich nicht sagen. Ich vermute, dafs sie von Westgalizien her durch Schlesien nach dem Königreich Sachsen gewandert und aus diesem in Böhmen eingedrungen ist.[39]) Der Umstand, dafs sie heute in der Nähe der mährisch-böhmischen Randgebirge nur im Königreich Sachsen und in diesem erst in der Nähe der Elbe unweit von Strehla zu wachsen scheint, spricht nicht gegen diese Annahme. Es ist möglich, dafs *Jurinea cyanoides* aus der Elbegegend des Königreichs Sachsens auch nach dem Saaleflorenbezirke gewandert ist. Wenn dies

wirklich der Fall war, so ist sie aber wohl auch aus dem Havelgebiete, in das sie ebenfalls von der Oder her gelangt war, in den Saaleflorenbezirk eingewandert. Wie weit sie in ihm in der ersten trockenen Periode vordrang, läfst sich nicht sagen. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs sie ihn durchwandert hat und aus ihm nach dem Maine[40]) und von hier nach der Oberrheinischen Tiefebene gelangt ist.[41]) Der Umstand, dafs sie heute in Deutschland, wie es scheint, nur auf Sandboden wächst, spricht nicht dagegen. Denn aus der Art ihres Vorkommens in Rufsland[42]) läfst sich schliefsen, dafs sie unter der Herrschaft eines Klimas, das für sie günstiger als das gegenwärtig in Deutschland herrschende ist, hier auch auf anderem als Sandboden leben konnte. Es ist aber wohl ebenso wahrscheinlich, dafs sie nach dem Rheingebiete durch Böhmen und das bayerische Donaugebiet oder sogar[43]) von Schlesien her durch Mähren, Niederösterreich, Oberösterreich und das bayerische Donaugebiet gewandert ist. Der Umstand, dafs sie gegenwärtig weder in Schlesien noch in Mähren, Nieder- und Oberösterreich sowie dem bayerischen Donaugebiete vorkommt, spricht nicht gegen diese Annahme. Denn es haben nicht nur Schlesien und das bayerische Donaugebiet, sondern wohl auch Mähren und das österreichische Donaugebiet eine — die beiden zuerst genannten Gebiete sogar sicher eine recht bedeutende — Anzahl der Arten, die in sie in der ersten trockenen Periode eingewandert waren, in der ersten feuchten Periode wieder eingebüfst. Für die Annahme, dafs *Jurinea cyanoides* auf ihrer Wanderung nach dem Mittelrheingebiete den Saaleflorenbezirk nicht passiert habe, spricht, dafs *Astragalus arenarius* L.,[44]) der wie *Jurinea cyanoides* — und vielleicht zusammen mit ihr — aus Rufsland durch Ostdeutschland nach Böhmen gewandert ist, in dem nördlich der mährisch-böhmischen Randgebirge und des Maines gelegenen Teile Deutschlands nur östlich von der Linie: Niesky—Mücka—Uhyst—Ortrand—Ruhland—Kirchhain—Sonnewalde—Luckau—Golssen—Brück—Lehnin—Nauen—Kremmen—Mirow—Neustrelitz, zu wachsen scheint, also offenbar — wie *Gypsophila fastigiata* von Osten her — nicht bis zum Saaleflorenbezirke vorgedrungen ist,[45]) somit nach

dem Maingebiete und dem benachbarten Donaugebiete bei Dinkelsbühl — seinem einzigen Wohngebiete in Mitteleuropa westlich von Böhmen und der oben bezeichneten Linie — nur durch Böhmen oder von Schlesien her durch Mähren, Nieder- und Oberösterreich und das bayerische Donaugebiet gelangt sein kann. In Böhmen ist er offenbar in demselben Striche wie *Jurinea cyanoides* eingedrungen. Während *Jurinea cyanoides* und *Astragalus arenarius* in Ostdeutschland nur in der Nähe ihrer Einwanderungsstellen in Böhmen ausgestorben sind, sind andere in der ersten trockenen Periode nach Böhmen ausschliefslich aus Südrufsland durch Ostdeutschland hindurch gewanderte Arten vollständig aus Ostdeutschland verschwunden, so z. B. *Stipa Tirsa Stev.* und *Avena desertorum* Less.[46]) Beide sind wahrscheinlich von Galizien her längs der Karpaten und der mährisch-böhmischen Randgebirge nach Westen vorgedrungen und mit den soeben besprochenen Arten zusammen in Böhmen eingewandert.[47]) In ihrer Gesellschaft sind ohne Zweifel, wie schon gesagt wurde, auch zahlreiche Arten, die damals sowohl aus Südrufsland als auch aus Ungarn nach Westen und Nordwesten vordrangen und teils aus diesen beiden Gebieten, teils nur aus einem von ihnen nach Schlesien gelangt waren, sowie solche, die damals ausschliefslich aus Ungarn vordrangen und von hier nach Schlesien gelangt waren, in Böhmen eingewandert.[48]) Ein Teil von ihnen ist sicher auch aus Süden, von Niederösterreich oder Mähren her nach Böhmen gelangt; bei manchen von diesen sind wahrscheinlich die südlichen Einwanderer zusammen mit solchen Arten, die nicht von Norden — sondern nur von Süden — her in Böhmen eingedrungen sind, und vielleicht auch solchen, die ebenfalls von Süden her in Böhmen eingedrungen sind und von Ungarn her nicht über Mähren hinaus nach Schlesien gelangten, über Böhmen hinaus in das östliche Deutschland eingewandert.[49])

VI.

Sind nun die in den vorausgehenden Abschnitten dieser Abhandlung behandelten Perioden die einzigen Abschnitte der seit dem Beginne der Entwicklung der gegenwärtigen

phanerogamen Flora und Pflanzendecke Deutschlands verflossenen Zeit, oder gibt es noch andere? Dies ist, wie schon am Ende des dritten Abschnittes angedeutet wurde, in der Tat der Fall.

Es gibt in Deutschland eine recht grofse Anzahl von phanerogamen Arten, die ihre Hauptverbreitung in Ländern mit wärmeren Sommern und wärmeren Wintern haben, und die sich in Deutschland nur in Zeiten angesiedelt haben können, wo dessen Sommer und Winter wärmer als gegenwärtig waren.[1]) Die empfindlicheren von diesen Arten wachsen meist nur in West-, vorzüglich Südwest-Deutschland,[2]) doch kommen solche vereinzelt sogar noch östlich vom Saaleflorenbezirke vor.[3]) Dieser Bezirk beherbergt eine gröfsere Anzahl weniger empfindlicher Glieder dieser Gruppe.[4]) Ist nun die Einwanderung und Ansiedlung dieser Gewächse in Deutschland auf einen einzigen Zeitabschnitt beschränkt oder verteilt sie sich auf mehrere Zeitabschnitte, und wie liegen dieser Zeitabschnitt oder diese Zeitabschnitte zu den vorhin unterschiedenen drei trockenen und drei feuchten Perioden? Ich bin überzeugt, dafs wenigstens die Hauptmasse dieser Gewächse in Deutschland — abgesehen von dessen Grenzgegenden — ausschliefslich während eines einzigen Zeitabschnittes eingewandert und zur festen Ansiedlung gelangt ist, und dafs dieser Zeitabschnitt unmittelbar vor die erste trockene Periode fällt. Hierfür spricht m. E. vor allem der Umstand, dafs die mitteleuropäischen Areale eines bedeutenden Teiles dieser Gewächse Lücken aufweisen, die nur während einer Periode mit dem klimatischen Charakter der trockenen Perioden entstanden sein können. Die dritte von diesen Perioden kommt für die Entstehung dieser Lücken nicht in Frage, es kann sich vielmehr nur um die beiden ersten handeln. Und von diesen kann m. E. nur die erste in Frage kommen; während der zweiten trockenen Periode war das Klima schwerlich so ungünstig — die Winterkälte nicht so bedeutend —, dafs so weite Lücken, wie sie die Areale zahlreicher dieser Arten, z. B. die von *Scilla autumnalis* L., *Vicia Orobus* (D. C.), *Helianthemum pulverulentum* D. C. und *Acer monspessulanum* L. haben, entstehen konnten. Ohne Zweifel ging aber der ersten trockenen Periode nicht nur ein Zeit-

abschnitt mit warmen Sommern und Wintern voraus, sondern es folgte ihr auch ein solcher nach, doch war dieser sicher viel kürzer und er hatte wohl auch wesentlich kühlere Sommer und Winter als jener. Für das Vorhandensein dieses zweiten warmen Zeitabschnittes spricht die bei zahlreichen dieser Arten sehr deutlich in die Augen fallende Neuausbreitung nach der Zeit der Bildung ihrer grofsen Areallücken, die vor die erste feuchte Periode fallen mufs, da sich deren Spuren, die auch sonst in den mitteleuropäischen Arealen dieser Gewächse überall wahrzunehmen sind, in den bei jener Neuausbreitung entstandenen Arealstücken deutlich erkennen lassen. Dafs dieser zweite warme Abschnitt aber längst nicht die Bedeutung des ersten hatte, läfst sich m. E. nicht nur daran erkennen, dafs die damalige[5]) Neuausbreitung dieser Gewächse in Deutschland unbedeutend im Verhältnis zu ihrer Ausbreitung in dem ersten warmen Zeitabschnitte war, sondern auch an den grofsen Lücken der Glieder der ersten Gruppe. Diese Lücken würden offenbar bedeutend kleiner sein und bei den verschiedenen Gliedern dieser Gruppe viel mehr zusammenfallen, wenn zwischen die Ansiedlung dieser Gruppe und die erste feuchte Periode die Einwanderungs- und Ansiedlungszeit der an warme Sommer und Winter angepafsten Gewächse fiele. Ausserdem würden sich in diesem Falle in Skandinavien bedeutend mehr in Zeiten mit verhältnismäfsig warmem Sommer- und Winterklima gebildete Ablagerungen erhalten haben. Die heute dort vorhandenen Ablagerungen dieser Art stammen wohl fast sämtlich aus dem Zeitraume zwischen dem Ausgange der ersten trockenen Periode und dem kühlsten Abschnitte der ersten feuchten Periode, in welch letzterem wohl das sog. Litorinameer seinen höchsten Stand erreichte. Gerade die Tatsache, dafs in Skandinavien verhältnismäfsig wenig solche Ablagerungen vorhanden sind, möchte ich als einen wichtigen Beweis dafür ansehen, dafs die Ansiedlungzeit dieser Gewächse vor die erste trockene Periode fällt. In dieser Periode sind offenbar die in jener Zeit ohne Zweifel in grofser Zahl entstandenen Ablagerungen wieder zerstört worden.

Alles spricht dafür, dafs Zeitabschnitte, deren Sommer und Winter wärmer als die der Gegenwart waren, auch vor

und hinter die beiden folgenden trockenen Perioden fallen, dafs sie aber, namentlich die vor und hinter die dritte trockene Periode fallenden, noch viel unbedeutender und kürzer als der zweite der soeben besprochenen warmen Abschnitte waren.

Die bis jetzt behandelten Zeitabschnitte schlossen sich ohne Zweifel nicht übergangslos aneinander an, sondern sie sind, namentlich die warmen und die feuchten Zeitabschnitte, durch Übergangszeiten mit einander verknüpft. Eine solche Übergangszeit verbindet wohl auch den ersten warmen Abschnitt mit der feuchten und kühlen Zeit, in die der Gschnitzvorstofs fällt.[6]) In der heutigen phanerogamen Flora und Pflanzendecke Mitteleuropas macht sich das Vorhandensein dieser Übergangszeiten nur sehr wenig bemerkbar.

VII.

Aufser den bisher behandelten Artengruppen gibt es nun aber noch eine Anzahl anderer, deren Einwanderung und Ansiedlung in Mitteleuropa zwar in die soeben behandelten Zeitabschnitte fällt, die aber doch hinsichtlich der klimatischen Anpassung ihrer Glieder von jenen Gruppen abweichen.

Im Folgenden will ich nur auf zwei von diesen Gruppen eingehen.

a.

Die Arten der ersten von diesen beiden Gruppen, die ich im Anschlufs an die im ersten Abschnitte dieser Abhandlung behandelte — erste — Gruppe als zweite Gruppe bezeichnen will, sind östlich und südöstlich vom Saaleflorenbezirke ähnlich wie die Glieder der ersten Gruppe verbreitet, kommen aber auch westlich und südwestlich von ihm, bis nach dem westlichen Frankreich hin, ziemlich weit verbreitet vor, sind im westlichen Europa jetzt offenbar an das dort herrschende Klima angepafst und waren es wohl auch schon bei Beginn der ersten heifsen Periode, so dafs sie nicht nur zusammen mit den Gliedern der ersten Gruppe, sondern auch zusammen mit den im sechsten Abschnitte

dieser Abhandlung besprochenen Arten in Deutschland einwandern konnten. Ein grofser Teil von ihnen ist wohl auch tatsächlich sowohl mit diesen als auch mit jenen zusammen in Deutschland eingedrungen. Die Individuengruppenreihen dieser Arten, die in Deutschland gleichzeitig und auf denselben Wegen wie die Glieder der ersten Gruppe eindrangen, teilten hier später deren Geschicke, während die zusammen mit den im sechsten Abschnitte behandelten Arten in Deutschland eingewanderten Individuengruppenreihen hier dieselben Geschicke hatten wie diese letzteren Arten. Bei zahlreichen Gliedern der zweiten Gruppe haben sich ohne Zweifel in Deutschland Nachkommen beider Individuengruppenreihen bis zur Gegenwart erhalten; auch im Saaleflorenbezirke leben vielleicht bei manchen zu dieser Gruppe gehörenden Arten noch Nachkommen beider Individuengruppenreihen.

Nach meiner Meinung müssen z. B. folgende Arten zu dieser zweiten Gruppe gerechnet werden: *Andropogon Ischaemon* L., *Anthericus ramosus* L., *Muscari comosum* (L.), *Linum tenuifolium* L., *Tithymalus Gerardianus* Jacq., *Eryngium campestre* L., *Bupleurum falcatum* L., *Brunella alba* Pall. und *Odontites lutea* (L.)

Auf drei von diesen Arten, *Andropogon Ischaemon, Linum tenuifolium* und *Tithymalus Gerardianus* will ich näher eingehen.[1])

Andropogon Ischaemon[2]) kommt im Saaleflorenbezirke sowohl südlich als auch nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze vor. Südlich von dieser Grenze ist diese Grasart beobachtet worden: in der Saalegegend von Ziegenrück bis Weifsenfels — an zahlreichen Stellen, nach Osten hin strichweise bis zur Westgrenze des Stromgebietes der Weifsen Elster —, in der Nähe der Ilm von Sulza aufwärts bis Berka, in der Gegend der unteren Unstrut — an zahlreichen Stellen — aufwärts bis Allstedt, Rofsleben, Donndorf und Wiehe,[3]) sowie weiter südlich im Unstrutgebiete bei Buttelstedt (südwestlich von Buttstedt) und an der Unstrut zwischen Wundersleben[4]) und Straufsfurth (westlich von Sömmerda).[5]) Nördlich von der Grenze wächst sie im Salzke-Saaleflorengebiete[6]) — in dem sie nach

Westen bis zur Harzwipper, nach Osten bis zur Ostgrenze des Bezirkes geht — strichweise in weiter Verbreitung und grofser Individuenanzahl, vorzüglich in der Saalegegend abwärts bis Alsleben sowie im Salzkestromgebiete östlich von Eisleben; unterhalb der mittleren Fuhne, Alsleben und vom Schlenzegebiete tritt sie dagegen viel spärlicher auf. Jenseits der Grenze des Salzke-Saaleflorengebietes — an der sie bei Bernburg und Aschersleben wächst — ist sie noch bei Stafsfurt, in der Nähe des nördlichen Harzrandes in der Umgebung von Ballenstedt, Gernrode, Quedlinburg, Blankenburg und Halberstadt, sowie bei Oschersleben beobachtet worden.[7])

Östlich vom Saalebezirke kommt *Andropogon Ischaemon* in Deutschland nur noch im Gebiete der Weifsen Elster an einer gröfseren Anzahl Stellen von Weida bis zur Gegend von Leipzig, sowie in der Elbegegend bei Pirna, Dresden, Meifsen, Lommatsch und Grofsenhain vor.

Im Elbegebiete wächst es aufserdem nur noch in Böhmen, wo es im wärmeren Hügellande recht weit verbreitet ist.

Man kann versucht sein, aus der im vorstehenden geschilderten Art der Verbreitung von *Andropogon Ischaemon* im Elbegebiete, und aus seinem Fehlen in Schlesien sowie nördlich von Schlesien und dem Königreich Sachsen zu schliefsen, dafs es von Ungarn her durch Österreich und Böhmen nach der Elbegegend des Königreichs Sachsens und aus dieser durch das Gebiet der Weifsen Elster nach dem Saaleflorenbezirke gewandert sei, und dafs es auf keinem anderen Wege in das östliche Deutschland und den Saaleflorenbezirk gelangt sei. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs diese Annahme wirklich den Tatsachen entspricht. Für wahrscheinlicher halte ich es jedoch, dafs die im Saaleflorenbezirke lebenden Individuen von *Andropogon Ischaemon* nicht sämtlich von einer Einwanderergruppe abstammen, sondern dafs die an der Unstrut bei Straufsfurth wachsenden Individuen Nachkommen westlicher Einwanderer, die Individuen der übrigen Wohnstätten aber — sämtlich oder doch in der Hauptsache — Nachkommen von aus Ostdeutschland in den Bezirk eingedrungenen Individuengruppen sind. Freilich möchte ich nicht annehmen, dafs

die westlichen Einwanderer aus Westeuropa stammen. *Andropogon Ischaemon* ist zwar, wie schon gesagt wurde, in Deutschland zweifellos auch — während der warmen Abschnitte der ersten heifsen Periode oder nur während des ersten von diesen — aus Westeuropa[8]) eingewandert, es ist jedoch recht zweifelhaft, ob diese Einwanderer nach Osten zu über das Rheingebiet hinaus gelangt sind.[9]) Für viel wahrscheinlicher halte ich es, dafs *Adropogon Ischaemon* — im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode[10]) — aus Österreich nach dem bayerischen Donaugebiete und von hier durch das Maingebiet nach dem oberen Werragebiete gewandert und aus diesem[11]) in den Saaleflorenbezirk eingewandert ist. Offenbar wandert *Andropogon Ischaemon* nur langsam und war deshalb vielleicht — ebenso wie eine Anzahl der mit ihm zusammen auf demselben Wege vordringenden Arten — nicht im Stande, sich im Verlaufe des trockensten Abschnitts der ersten heifsen Periode im westlichen Teile des Saaleflorenbezirkes weit auszubreiten und von hier in seinen östlichen Teil einzudringen. Da es sich offenbar bei seiner Wanderung, die meist über kalkreichen Boden führte, an kalkreicheren Boden angepafst hatte, also in der ersten kühlen Periode hohe Anforderungen an den Kalkgehalt des Bodens seiner Wohnstätte stellte, so blieben von den westlichen Einwanderern vielleicht nur an einer Stelle — in der bezeichneten Unstrutgegend — Nachkommen erhalten,[12]) die sich im trockensten Abschnitte der zweiten heifsen Periode von neuem, doch nur unbedeutend, ausbreiteten.[13]) Die übrigen Individuen des Saaleflorenbezirkes stammen dagegen, wie gesagt, wahrscheinlich — sämtlich oder überwiegend — von östlichen Einwanderern ab. Diese sind aber vielleicht nicht aus Ungarn durch Böhmen, sondern aus Ungarn durch Mähren — wo *Andropogon Ischaemon* im südlichen und mittleren Teile häufig ist und im nördlichen Teile[14]) noch bei Olmütz, Neutitschein und Stramberg beobachtet worden ist — und Schlesien eingewandert.[15]) Diese Annahme scheint mir wahrscheinlicher als jene zu sein, da für ein offenbar langsam wanderndes Gewächs wie *Andropogon Ischaemon* die Durchwanderung von Böhmen viel schwieriger sein und viel mehr Zeit beanspruchen mufs

als die Durchwanderung von Mähren, Schlesien und dem Königreich Sachsen. Ich vermute deshalb, dafs *Andropogon Ischaemon,* wenn es nach der sächsischen Elbegegend überhaupt aus Böhmen gewandert ist,[16]) auf diesem Wege in jener Gegend erst angelangt ist, nachdem es bereits aus dem östlichen Elbegebiete — in das es aus Osten gelangt war — in den Saaleflorenbezirk eingedrungen war, und dafs die böhmischen Wanderer den Saaleflorenbezirk gar nicht erreicht haben. Wo es in diesen Bezirk eingedrungen ist, darüber läfst sich nichts Bestimmtes sagen. Doch spricht alles dafür, dafs es in ihn an mehreren Stellen, deren nördlichste nicht oder doch nicht weit nördlich von Halle lag, vom Gebiete der Weifsen Elster her — offenbar sehr spät — eingewandert ist. Hierauf darf man freilich nicht aus dem Umstande schliefsen, dafs *Andropogon Ischaemon* gegenwärtig östlich vom Saaleflorenbezirke aufser in der Nähe der Elbe nur in der Gegend der Weifsen Elster wächst. Denn es ist sehr wahrscheinlich, dafs es in dieser gar nicht dauernd seit dem trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode lebt, sondern in sie erst im trockensten Abschnitte der zweiten heifsen Periode von der Saale her eingewandert ist. Es spricht für jene Annahme vielmehr der Umstand, dafs es dem nördlichen Striche des Saaleflorenbezirkes vollständig fehlt, obgleich hier die Verhältnisse für dasselbe durchaus günstig sind und in der ersten kühlen Periode durchaus günstig waren, während es im Saaleflorenbezirke in der an klimatisch ähnlich angepafsten Phanerogamenarten recht armen Saalegegend oberhalb von Sulza und Kamburg weit verbreitet ist und in ihr noch oberhalb von Saalfeld wächst. Wäre es auch weiter nördlich von Halle, etwa längs der Elbe, in den Saaleflorenbezirk eingewandert, so würde es ohne Zweifel im nördlichen Striche des nördlichen Unterbezirkes vorkommen und[17]) in der Umgebung des Hakels und von Halberstadt weit verbreitet sein. Dasselbe würde wohl der Fall sein, wenn es nur etwa in der Gegend von Halle in den Bezirk eingewandert und dennoch soweit nach Süden vorgedrungen wäre. Wäre es nur an einer Stelle südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze eingewandert und von dieser

soweit nach Norden und Süden vorgedrungen, so würde es von ihr aus wohl auch in die westlichen Striche des südlichen Unterbezirkes gelangt sein und es würde auch in diesen noch gegenwärtig vorkommen. Es war offenbar bei Beginn der ersten kühlen Periode noch nicht weit von Osten her in den Saaleflorenbezirk eingedrungen, erhielt sich während dieser Periode in ihm [18]) an mehreren Stellen und breitete sich im trockensten Abschnitte der zweiten heifsen Periode von diesen von neuem aus. Möglicherweise ist es erst damals vom Saaletale oberhalb von Könnern oder aus dem Innern der Grafschaft Mansfeld, wo es sich offenbar während der ersten kühlen Periode erhalten hatte, in das nördliche Harzvorland eingewandert. Das im trockensten Abschnitte der zweiten heifsen Periode entstandene Areal im Saaleflorenbezirke wurde dann in der zweiten kühlen Periode wieder etwas verkleinert und zerstückelt. Vorzüglich machte sich dies am Nordende des Areales geltend, wo sic hdie Art wohl noch nicht sehr bedeutend ausgebreitet hatte. In der dritten heifsen Periode breitete sich *Andropogon* wieder etwas aus.

Linum tenuifolium wächst im Saaleflorenbezirke sowohl südlich als auch nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze. Südlich von ihr ist es beobachtet worden: in der Nähe der Saale in der Umgebung von Saalfeld und Rudolstadt,[19]) in der Nähe der Ilm bei Stadtilm (Singer Berg) und Kranichfeld, im östlichen Teile der Hainleite am Wipperdurchbruche (bei Seega),[20]) sowie an der Westgrenze des Bezirkes in der Nähe der Werra bei Herleshausen und Eschwege. Nördlich von der Grenze ist es beobachtet worden: im Salzke-Saaleflorengebiete bei Querfurt, zwischen Halle und Rothenburg a. S. sowie — angeblich — an den Fallsteinen südöstlich von Wolfenbüttel.[21])

Östlich und nördlich vom Saaleflorenbezirke kommt *Linum tenuifolium* in Deutschland nicht vor. Es ist in diesem aufserhalb des Saaleflorenbezirkes nur im Donaugebiete, im südlichen Teile des Rheingebietes, wo es strichweise recht häufig ist und nach Osten bis zum oberen Wesergebiete geht, sowie im südlicheren Teile des Wesergebietes — im südlichen Teile des Werragebietes, vorzüglich

rechts von der Werra, bei Witzenhausen, Münden, Veckershagen, sowie in der Umgebung von Göttingen [22]) — beobachtet worden.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, dafs *Linum tenuifolium* — während der warmen Abschnitte der ersten heifsen Periode — in Deutschland aus Frankreich eingewandert ist, [23]) und dafs Nachkommen dieser Einwanderer noch gegenwärtig in Deutschland wachsen. Dagegen läfst es sich nicht sagen, wie weit diese Einwanderer in Deutschland vorgedrungen sind, und welche der heute in Deutschland wachsenden Individuen dieser Art Nachkommen von ihnen sind. Man könnte versucht sein, nicht nur die Individuen der Mittel- und Niederrheingegenden, sondern auch die des Wesergebietes ausnahmslos für Nachkommen solcher Einwanderer anzusehen. Ich bin überzeugt, dafs — wie schon angedeutet wurde — in der Tat ein Teil der gegenwärtigen Individuen dieser Gebiete von westlichen Einwanderern abstammt, doch bezweifle ich es, dafs die gesamten Individuen des Wesergebietes Nachkommen solcher Einwanderer sind, und als sicher läfst es sich wohl ansehen, dafs von den Individuen des Rheingebietes ein grofser Teil nicht von solchen Einwanderern abstammt. Denn es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs *Linum tenuifolium* in Deutschland auch — im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode — aus Ungarn über Nieder- und Oberösterreich eingewandert ist. [24]) Diese Einwanderer sind höchst wahrscheinlich, wie sicher viele Glieder der ersten Gruppe, bis zum Maine und Mittelrheine vorgedrungen, wo wohl noch heute Nachkommen von ihnen leben. Und es ist ebenfalls sehr wahrscheinlich, dafs diese Einwanderer, wie sicher so viele Arten der ersten Gruppe, auch durch das Maingebiet hindurch nach dem Wesergebiete und aus diesem in den Saaleflorenbezirk gelangt sind. [25]) Da sich von manchen durch das Wesergebiet nach dem Saaleflorenbezirke gewanderten Arten der ersten Gruppe im Wesergebiete, wenn auch in sehr unbedeutender Verbreitung, Nachkommen erhalten haben, so läfst sich annehmen, dafs sich auch bei *Linum tenuifolium* Nachkommen südöstlicher — ungarischer — Einwanderer [26]) im Wesergebiete erhalten haben. Es ist

auffällig, dafs *Linum tenuifolium*, obwohl es im östlichen Teile des Wesergebietes bis zur Umgebung von Göttingen hin vorkommt und strichweise recht weit verbreitet ist, dem westlichen Teile des Saaleflorenbezirkes — abgesehen von dem Wesertale bei Herleshausen und Eschwege sowie den Fallsteinen, falls es an diesen wirklich wächst oder gewachsen ist — zu fehlen scheint. Dies kann m. E. nur durch die Annahme erklärt werden, dafs *Linum tenuifolium* erst sehr spät in die Wesergegend gelangt ist. Man könnte allerdings annehmen, dafs die südöstlichen Einwanderer von der Werra und der Weser her durch den Saaleflorenbezirk hindurch bis in dessen östlichen Teil, die Saalegegend, vorgedrungen wären und sich in dieser erhalten hätten, während sie weiter im Westen fast ganz ausgestorben wären. Wären diese Einwanderer wirklich aus dem westlichen Teile des Saaleflorenbezirkes fast vollständig verschwunden, so würden sie auch aus dem Wesergebiete fast vollständig oder vielleicht sogar vollständig verschwunden sein. Es würden somit die hier vorkommenden Individuen sämtlich oder fast sämtlich Nachkommen von Einwanderern aus dem Südwesten sein. Ich bezweifle aber, dafs die südöstlichen Einwanderer, wenn sie sich im östlichen Teile des Saaleflorenbezirkes und noch dazu sowohl nördlich als auch südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze erhalten hätten, aus dem westlichen Teile des Saaleflorenbezirkes vollständig verschwunden wären. Namentlich würde das nicht der Fall sein, wenn die Individuen der östlichen Striche des Bezirkes Nachkommen von Individuen einer Individuengruppenreihe, die im letzten Teile des ersten warmen Abschnittes der ersten heifsen Periode wanderte, wären. Mir scheint deshalb die Annahme wahrscheinlicher zu sein, dafs die im östlichen Teile des Saaleflorenbezirkes — bis zur östlichen Hainleite hin — lebenden Individuen von *Linum tenuifolium* von Einwanderern abstammen, die im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode von Osten her kamen. Dafs diese Art gegenwärtig im ganzen östlichen Deutschland — und auch in Polen — zu fehlen scheint, spricht m. E. ebensowenig gegen diese Annahme wie der Umstand, dafs sie heute im östlichen Teile des Saaleflorenbezirkes nur auf

kalkreichem Boden wächst, das östliche Deutschland aber hauptsächlich kalkarmen Boden hat. Denn es gibt, wie dargelegt wurde, recht zahlreiche Arten, von denen sich mit ziemlicher Sicherheit behaupten läfst, dafs sie nach dem Saaleflorenbezirke durch Ostdeutschland gewandert sind, und die doch in Ostdeutschland ganz oder fast ganz fehlen und die z. T. heute im Saaleflorenbezirke eine Vorliebe für kalkreichen Boden zeigen. Und nach Böhmen mufs sie unter allen Umständen strichweise über recht kalkarmen Boden gewandert sein.

Auch *Tithymalus Gerardianus* wächst in den beiden Unterbezirken des Saaleflorenbezirkes. Diese Art scheint jedoch in dem einen Unterbezirke eine ganz andere Bodenanpassung zu haben als in dem anderen. Südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze scheint sie nämlich nur an Örtlichkeiten mit hohem Grundwasserstande,[28]) auf mehr oder weniger kalkreichem Aueboden zu wachsen. Sie ist hier beobachtet worden: in der Unstrutniederung von Mühlhausen bis Sömmerda an zahlreichen Stellen und weiter abwärts bei Gorsleben, Sachsenburg und Artern, sowie in den Niederungen verschiedener Nebenflüsse der Unstrut: der Lossa — bis Cölleda aufwärts —, der Gera — noch bei Dietendorf —, der Tonna — bis Ballstedt aufwärts, usw.[29])

Nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze wächst sie dagegen fast nur an Örtlichkeiten mit tiefem Grundwasserstande,[30]) und zwar sowohl auf — kalkreicherem — Lehmboden — auf diesem vorzüglich auf Löfs — als auch auf kalkreichem Fels- und Felsdetritusboden. Sie ist hier auf das Salzke-Saaleflorengebiet beschränkt, in dem sie ausschliefslich westlich von der Saale vorkommt, und zwar südlich vom (ehemaligen) Salzigen See im Weidatale bei Schraplau, westlich von hier bis Unterfarnstedt und Alberstedt sowie zwischen Erdeborn und Hornburg, an recht zahlreichen Stellen um den (ehemaligen) Salzigen und den Süfsen See, im Tale der Salzke vom (ehemaligen) Salzigen See bis zur Saale, sowie östlich von der Salzke in dem Muschelkalkgebiete bis Köchstedt, Bennstedt und Lieskau, längs der Bösen Sieben vom Süfsen See bis Eisleben aufwärts und von hier im Volkstedter Tale bis über Volkstedt hinaus,

sowie zwischen diesem Tale und dem obersten Laweketale, dem obersten Schlenzetale, dem obersten Teile des zum Schlenzegebiete gehörenden Augsdorfer Teichgrundes und dem Wippertale bei Leimbach und Burgörner, längs der Wipper von Mansfeld abwärts bis Sandersleben an einer Anzahl Stellen, im Bellebener Tale von Sandersleben bis zur Saale bei Alsleben, im obersten Schlenzegebiete in der Umgebung von Polleben, vorzüglich östlich und nordöstlich vom Orte,[31]) im oberen Teile des Augsdorfer Teichgrundes, westlich von Gerbstedt und von hier längs des Gerbstedter Baches bis zur Schlenze, von der Mündung dieses Baches im Schlenzetale abwärts bis zur Saale, und nördlich von diesem Tale bis auf die Hochfläche, sowie stellenweise[32]) an den Hängen auf dem linken Ufer der Saale von Salzmünde bis Alsleben und von hier in der Nähe der Schlenzemündung an einigen Stellen[33]) bis auf die Hochfläche.[34])

Es kann wohl als sicher angesehen werden,[35]) dafs *Tithymalus Gerardianus* während der warmen Abschnitte der ersten heifsen Periode oder wenigstens während des ersten von diesen aus Frankreich in Deutschland eingewandert ist. Ein grofser Teil der heute im Rheingebiete wachsenden Individuen dieser Art stammt sicher von solchen Einwanderern ab. Wie weit diese Einwanderer in Deutschland nach Osten vordrangen, das läfst sich nicht sagen. Ich vermute, dafs sie den Saaleflorenbezirk nicht erreicht haben, wenigstens halte ich es für recht sicher, dafs sie sich, falls sie ihn erreicht haben, in ihm nicht erhalten haben. Die heute im Saaleflorenbezirke lebenden Individuen dieser Art sind wohl sämtlich Nachkommen von ungarischen Einwanderern, deren Einwanderungszeit wahrscheinlich ausschliefslich in den trockensten Abschnitt der ersten heifsen Periode fällt. Auf welchem Wege oder welchen Wegen sie aber weiter nach Mitteldeutschland vordrangen, das läfst sich nicht sagen. Im Donaugebiete scheint diese Art gegenwärtig oberhalb von Oberösterreich nicht vorzukommen. Sie ist auch im Wesergebiete nicht beobachtet worden, sondern nur zwischen beiden im Maingebiete — an einer Anzahl meist in der Nähe des Maines gelegenen Stellen aufwärts bis zur Gegend von Kulmbach —. Dagegen wächst sie in Deutsch-

land östlich vom Saaleflorenbezirke im Elbetale von Schandau bis Meifsen. In diesem Vorkommen darf man aber nicht einen Beweis dafür erblicken, dafs *Tithymalus Gerardianus* — im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode — in den Saaleflorenbezirk aus Böhmen — wo er ebenfalls wächst — durch Sachsen eingewandert sei. Denn *T. Gerardianus* scheint[36]) im sächsischen Elbetale nur in unmittelbarer Nähe des Flusses vorzukommen; er ist also offenbar, wie noch manche ähnlich angepafste Arten, erst nach dem trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode, wahrscheinlich hauptsächlich im trockensten Abschnitte der zweiten heifsen Periode, z. T. mit Hilfe des strömenden Wassers, aus Böhmen[37]) eingewandert und wohl nicht über die Gegend von Meifsen hinaus gelangt.[38]) Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, dafs er im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode entweder durch Mähren,[39]) Schlesien und das Königreich Sachsen,[40]) oder durch Böhmen und das Königreich Sachsen nach dem Saaleflorenbezirke gewandert ist und später sich in diesem Bezirke erhalten hat, weiter im Osten aber nördlich der böhmisch-mährischen Randgebirge ausgestorben ist. Die Art und Weise seiner Verbreitung im Saaleflorenbezirke widerspricht durchaus nicht dieser Annahme; ebenso widerspricht ihr nicht der Umstand, dafs er im Saaleflorenbezirke nur auf kalkreicherem Boden wächst, während er, wenn er auf dem soeben angedeuteten Wege gekommen wäre, bei seiner Wanderung vorzüglich kalkärmeren Boden bewohnt haben müfste. Dennoch halte ich es für wahrscheinlicher,[41]) dafs er in den Saaleflorenbezirk aus Ungarn durch Österreich, das bayerische Donaugebiet, das Maingebiet und das obere Wesergebiet eingewandert ist, zusammen mit Arten wie *Hypericum elegans*. Wie diese Art ist er im Saaleflorenbezirke während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode nach Nordosten wohl nur bis zum Salzke-Saaleflorengebiete gelangt. Er ist dann in der ersten kühlen Periode im Bezirke fast vollständig ausgestorben und scheint sich nördlich und südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze nur an je einer Stelle erhalten zu haben. An seiner Erhaltungsstelle im südlichen Unterbezirke, die offenbar irgendwo in der Unstrut-

niederung lag, hat er sich damals vollständig an das Leben auf kalkreicherem Aueboden angepaſst — was ihm wohl nicht schwer fiel —, und er hat sich dann später, vorzüglich in den trockensten Abschnitten der beiden letzten heiſsen Perioden, von neuem ausgebreitet und sich dadurch ein weites Areal in den Fluſsniederungen des Keuperbeckens erworben, das aber später durch die Kultur sehr verkleinert worden ist. Die Erhaltungsstelle von *Tithymalus Gerardianus* im nördlichen Unterbezirke lag wohl in der Nähe der Mansfelder Seen. Von hier aus hat er sich dann im trockensten Abschnitte der zweiten heiſsen Periode nach allen Himmelsrichtungen ausgebreitet, zuerst wohl längs der Talhänge und dann von diesen hinauf auf die Hochfläche, deren Löſsdecke ihm offenbar einen sehr günstigen Vegetationsboden liefert. Nach Süden und Südwesten hin scheint er nicht bis zur Südgrenze des Unterbezirkes vorgedrungen zu sein. In das Saaletal scheint er zwar auf verschiedenen Wegen, aber erst spät gelangt zu sein, so daſs er noch nicht im Stande war, sich an dessen linker Seite weit auszubreiten und von dieser nach dem rechten Ufer, wo die Verhältnisse für ihn sehr günstig sind, überzusiedeln. Sein im trockensten Abschnitte der zweiten heiſsen Periode erworbenes Areal ist offenbar in der zweiten kühlen Periode recht bedeutend verkleinert und zerstückelt worden. Nach der darauf folgenden Neuausbreitung im trockensten Abschnitte der dritten heiſsen Periode hat die menschliche Kultur, die den fruchtbaren Löſsboden fast ganz in Ackerboden verwandelt hat, einen groſsen Teil seines Areales zerstört.

b.

Die Glieder der zweiten der im Anfange dieses Abschnittes unterschiedenen beiden Gruppen — die ich als dritte Gruppe bezeichnen will — sind ebenfalls östlich und südöstlich vom Saaleflorenbezirke ungefähr so wie die Glieder der ersten Gruppe verbreitet, sind aber westlich und südwestlich von ihm bedeutend weniger verbreitet als die Glieder der zweiten Gruppe und nehmen in dieser Hinsicht eine Mittelstellung zwischen dieser und der ersten Gruppe ein Während es als sicher hingestellt werden kann, daſs sie in

Deutschland sämtlich aus Osten oder Südosten, und zwar gleichzeitig mit den Elementen der ersten Gruppe — aber wohl nicht schon im ersten warmen Abschnitte der ersten heifsen Periode — und auf denselben Wegen wie sie, eingewandert sind, mufs es zweifelhaft gelassen werden, ob sie in Deutschland auch aus dem Westen und Südwesten eingewandert sind, und wenn dies der Fall gewesen sein sollte, in welchen Abschnitt oder welche Abschnitte der heifsen Periode diese Einwanderung fällt. Man kann wohl behaupten, dafs den Saaleflorenbezirk keiner der etwaigen westlichen oder südwestlichen Einwanderer erreicht habe.

Die Anzahl der Glieder der dritten Gruppe ist recht bedeutend; nach meiner Meinung gehören z. B. folgende Arten zu ihr: *Stipa capillata* L., *Alyssum montanum* L., *Arabis auriculata* Lam., *Sisymbrium strictissimum* L., *Peucedanum officinale* L., *P. alsaticum* L. und *Scorzonera hispanica* L.

Von den genannten Arten sind *Arabis auriculata* und *Peucedanum alsaticum* nur im Südsaaleflorenbezirke, die übrigen dagegen in beiden Unterbezirken beobachtet worden. Eine von diesen letzteren, *Sisymbrium strictissimum* scheint im nördlichen Unterbezirke, wo sie an der Elbe bei Magdeburg und Barby beobachtet worden ist,[42]) allerdings nur vorübergehend aufgetreten zu sein, bei Magdeburg ist nur ein Stock von ihr gefunden worden.[43]) Im Südsaaleflorenbezirke wächst *Sisymbrium strictissimum* dagegen in mehreren, z. T. recht weit auseinander liegenden Strichen: im Kiffhäusergebirge, in dem teils zur Schmücke, teils zur Finne gehörenden Muschelkalkzuge zwischen der Unstrut und der Ilm, sowie im Ilmtale zwischen Stadtilm und Weimar.[44])

Im Kiffhäusergebirge ist es nur sehr wenig verbreitet; ich habe es nur an zwei Stellen bei Udersleben nordöstlich von Frankenkausen — auf Zechsteingyps — beobachtet.[45]) Die eine von diesen beiden Wohnstätten von *Sisymbrium strictissimum,* die unmittelbar oberhalb des Dorfes lag, scheint zerstört worden zu sein. Die noch erhaltene Wohnstätte ist eine Doline im älteren Zechsteingyps am Nordabhange der sog. Fuchsliethe:[46]) Diese Doline stellt einen ungefähr elliptischen,[47]) nach Norden offenen Ausschnitt aus dem nach

Norden ziemlich steil abfallenden Gypshange dar. Sie wird durch einen ungefähr von Westen nach Osten verlaufenden, an der Nordseite steil abfallenden Querriegel in eine obere und eine untere Abteilung zerlegt. Der Grund der unteren Abteilung, deren Seitenwände nur niedrig sind und der eine Vorderwand fehlt, liegt bedeutend tiefer als der der oberen Abteilung; er ist ziemlich eben und wird beackert. Der Grund der oberen Abteilung bildet ein Becken mit ungefähr elliptischem Umrisse, dessen Tiefstes dicht vor dem Querriegel liegt. Im Hintergrunde der oberen Abteilung fallen deren Wände sehr steil ab, nach vorne — nach dem Querriegel zu — vermindert sich ihre Höhe und Steilheit recht schnell. *Sisymbrium strictissimum* wächst vorzüglich im Hintergrunde des oberen Beckens, und zwar steht die Hauptmasse der Individuen merkwürdigerweise in dessen westlichem Teile, also an der schattigsten Stelle der Doline.[48]) Die Individuen bilden hier ein dichtes, unmittelbar an den Fufs der Felswand hinanreichendes und sich in einer breiten, ungefähr gegen ONO offenen Kluft derselben ein wenig an ihr hinaufziehendes Gebüsch.[49]) Der Beckenboden ist an dieser Stelle mit kleineren und gröfseren, z. T. sehr grofsen, ganz oder teilweise in humose Feinerde eingebetteten Fragmenten der stark zerklüfteten und langsam zusammenbrechenden Gypsfelswand bedeckt.[50]) Die Individuen von *Sisymbrium strictissimum* sind hier sehr üppig entwickelt. Sie treiben aus dem kurzen, kräftigen Rhizom[51]) recht zahlreiche starke und bis gegen 2 m hohe Stengel. Aufser in der oberen Abteilung der Doline tritt *Sisymbrium strictissimum* auch noch in einer ungefähr in nordsüdlicher Richtung oben am Abhange dicht neben dem Westrande der Doline verlaufenden gegen Norden geöffneten Kluft auf.[52]) Es wächst also vorzüglich an den kühlsten Stellen der Doline und ihrer Umgebung.

In dem Muschelkalkzuge zwischen Unstrut und Ilm habe ich *Sisymbrium strictissimum* nur an den Bergen am Durchbruch der Röse durch diesen Bergzug: an der Wendenburg, der Monraburg und dem Finnberge beobachtet. Hier wächst es an mehreren Stellen der Südabhänge auf felsigem und steinigem Boden in lichtem Gesträuch.

Im Ilmtale tritt *Sisymbrium strictissimum* teils unmittelbar am Ilmufer, im Überschwemmungsgebiete dieses Flusses, teils aufserhalb seines Überschwemmungsgebietes auf. Am üppigsten entwickelt habe ich es an der südlichsten seiner Wohnstätten in diesem Tale, am nördlichen Rande der Chaussee unter dem Osterberge nordöstlich von Grofs-Hettstedt unterhalb von Stadtilm, gesehen.[53]) Am Rande der Chaussee, hinter dem der klippige, ungefähr gegen Süden gerichtete Muschelkalkabhang sofort ansteigt, steht ein ganz schmales, lichtes Gehölz aus verschiedenen Laubbaum- und Straucharten, von denen *Sambucus nigra* besonders reichlich vorkommt. Der Untergrund besteht hier aus einem Gemisch von Feinerde sowie gröfseren und kleineren Muschelkalkbrocken. In und an diesem Gehölze, in dem sonst nur noch wenige krautige Phanerogamen auftreten, wächst *Sisymbrium strictissimum,* allerdings nur auf einer recht kurzen Strecke, in zahlreichen stengelreichen und sehr hohen — z. T. über mannshohen — Individuen.[54]) Weiter höher, in dem den Abhang bedeckenden Gehölze habe ich *Sisymbrium strictissimum* nur am Rande eines Weges, wenig oberhalb der Chaussee — in wenigen Individuen — gefunden. Unterhalb von der soeben behandelten Wohnstätte an der Chaussee wächst *Sisymbrium strictissimum* bis Dienstedt hin an verschiedenen Stellen unmittelbar am Ufer der Ilm. Es tritt meist nur in einzelnen niedrigen und schmächtigen, z. T. nicht blühenden Individuen, vorzüglich unter Weiden, Erlen und Eschen auf. Etwas reichlicher sah ich es nur am rechten Ufer dicht oberhalb der Mühle kurz vor Dienstedt. Hier tritt ein niedriger Hügel unmittelbar an die Ilm hinan. Zwischen der mehrere Meter hohen, steil abfallenden, ungefähr gegen Westen gerichteten Felsflanke des Hügels und der Ilm bleibt nur ein schmaler Uferstreifen, auf dem kleinere Weiden, Zitterpappeln, Hainbuchen und einige andere kleinere Bäume wachsen, während am oberen Rande des Felshanges vorzüglich Eichen und Eschen stehen. *Sisymbrium strictissimum* wächst auf dem Uferstreifen in lockerem, vorzüglich aus *Cornus sanguinea* sowie *Phalaris arundinacea, Glechoma hederacea* und *Cirsium oleraceum* zusammengesetztem Bestande; es ist recht spärlich und wird nicht hoch. Unter-

halb von Dienstedt soll *Sisymbrium strictissimum* „im Gebüsche $^1/_4$ Stunde vor Barchfeld bei Kranichfeld“ wachsen[55]) — wo ich es leider nicht gesehen habe —; und dann kommt es im Parke von Weimar an mehreren Stellen vor.

Wie *Tithymalus Gerardianus* wächst auch *Sisymbrium strictissimum* im Elbetale des Königreichs Sachsens.[56]) Es ist von hier, oder von ähnlichen Stellen in Böhmen, — vielleicht erst in jüngster Zeit — nach dem Elbetale des Saaleflorenbezirkes gewandert. An seine übrigen Wohnstätten in diesem Bezirke ist es jedoch wohl sicher nicht aus dem östlichen Teile Deutschlands — wo es heute nur im sächsischen Elbetale vorkommt — gelangt. Wäre es aus Osten in den Südsaaleflorenbezirk eingewandert, in ihm — mindestens — bis zu der Ilm, der Nordostumwallung des Keuperbeckens und dem Kiffhäusergebirge vorgedrungen und später in diesen Gegenden erhalten geblieben, so würde es wohl auch an der Saale südlich von der Unterunstrut-Helmegrenze und aufserdem im Nordsaaleflorenbezirke, wenigstens in seinem südlichen Teile, dem Salzke-Saaleflorengebiete, vorkommen. Wahrscheinlich würde es aber, wenn es aus Osten in den Saaleflorenbezirk eingewandert wäre, ungefähr gleichzeitig in seine beiden Unterbezirke gelangt sein, auch im nördlichen Unterbezirke weit nach Westen vorgedrungen sein und sich auch in dessen westlichem Teile, etwa am Harzrande, erhalten haben. Es läfst sich also nur annehmen, dafs *Sisymbrium strictissimum* in den Saaleflorenbezirk von Westen her, aus dem Wesergebiete eingewandert ist. In das Wesergebiet ist es wohl von Süden, vom Maingebiete her,[57]) gelangt. Denn es kann in das Rheingebiet nur aus dem süddeutschen Donaugebiete — wo es noch gegenwärtig vorkommt —, in das es aus Ungarn gelangt war, eingewandert sein,[58]) und es ist recht unwahrscheinlich, dafs es aus dem Donaugebiete nur nach dem Mittelrheine, von hier nach dem Niederrheine[59]) und erst von diesem her in das Wesergebiet gewandert sei. Im Wesergebiete scheint *Sisymbrium strictissimum* gegenwärtig nur recht weit im Norden, zwischen der Weser und der Leine[60]) nördlich vom Solling vorzukommen. Es ist hier beobachtet worden: an der Weser bei Holzminden (an den Weserklippen unterhalb von Forst,[61]) Heinsen

gegenüber),[62] im Ith (an zahlreichen Stellen südlich von Lauenstein bis zur Knabenburg bei Kapellenhagen,[63] und nördlich von Lauenstein am nördlichen Abhange über Koppenbrügge[64])) sowie im Süntel (am Hohenstein, ob aber wirklich indigen?)[65] *Sisymbrium strictissimum* gelangte in diesen Landstrich offenbar im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode, erhielt sich in ihm während der ersten kühlen Periode wohl nur an einer Stelle,[66] und breitete sich von dieser später, im trockensten Abschnitte der zweiten heifsen Periode, von neuem aus. Das hierbei neuerworbene Areal wurde dann in der zweiten kühlen Periode von neuem, offenbar recht bedeutend, verkleinert und zerstückelt, worauf im trockensten Abschnitte der dritten heifsen Periode eine nochmalige, doch nur unbedeutende Ausbreitung erfolgte.

Sisymbrium strictissimum hat in Deutschland ein von dem fast aller sicheren ausschliefslichen Einwanderer des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode abweichendes Areal: es kommt an einer Anzahl Stellen im mittleren Teile des Wesergebietes vor, während es im oberen Teile dieses Gebietes ganz fehlt und im Saaleflorenbezirke nur an wenigen Stellen wächst, im östlichen Teile Deutschlands nur in einem kleinen Striche auftritt und im südwestlichen Deutschland nur unbedeutend verbreitet ist. Man könnte deshalb wohl versucht sein, an der Richtigkeit der Annahme, *Sisymbrium strictissimum* habe sich im Weserlande während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode angesiedelt, zu zweifeln. Daran, dafs es in einem der warmen Abschnitte der ersten heifsen Periode in Deutschland eingewandert und in ihm bis zum mittleren Teile des Wesergebietes vorgedrungen sei, läfst sich nicht denken; einer solchen Annahme würde seine heutige Verbreitung durchaus widersprechen. Es liefse sich nur daran denken, dafs *Sisymbrium strictissimum* ursprünglich ausschliefslich im höheren Gebirge vorgekommen sei, dafs mindestens noch im Beginne der Würmeiszeit eine Individuengruppenreihe dieser Art mit der ursprünglichen Anpassung — in den Alpen — gelebt habe[67] und dafs diese in der genannten Eiszeit in Deutschland eingewandert sei und sich hier erhalten habe, wobei sie eine Änderung ihrer klimatischen Anpassung erfahren habe. Nach-

kommen dieser neuangepafsten Individuen könnten sogar die heute im Saaleflorenbezirke wachsenden Individuen sein. Mir scheint jedoch die vorhin vorgetragene Annahme einer ausschliefslichen Einwanderung von *Sisymbrium strictissimum* in Deutschland während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode wahrscheinlicher zu sein.

Viel weniger wahrscheinlich ist diese Annahme dagegen bei einer anderen Art, die ebenfalls im mittleren Teile des Wesergebietes wächst, nämlich bei *Siler trilobum* Scop.

Siler trilobum kommt in Deutschland in drei weit auseinander liegenden Strichen vor: aufser im mittleren Wesergebiete — von der Weser bis zur Innerste[68]) — noch zwischen dem Westerwalde, dem Vogelsberge und dem Taunus, sowie bei Metz.[69]) [70]) In dem ersten dieser drei Striche ist diese Art nach den Angaben in der floristischen Literatur an folgenden Stellen beobachtet worden:[71]) an der Weser bei Höxter (am Ziegenberge) und Bodenwerder (am Münchhausenschen Berge[72]) und an der Chaussee bei Lichte[73])), zwischen der Weser und der Leine bei Holzminden (am Burgberge und am Schiffberge nördlich von Bevern) und Salzhemmendorf (am Kohlenberge[74]) des Ith und am Kahnsteine des Thüster Berges) sowie östlich von der Leine bei Hildesheim (am Finkenberge).[75]) An allen genannten Stellen, mit Ausnahme des Finkenberges bei Hildesheim, habe ich nach *Siler trilobum* gesucht. Ich habe es aber nur an einem Teile davon: am Ziegenberge bei Höxter und an den bezeichneten Stellen bei Bodenwerder, auffinden können; bei Holzminden[76]) und Salzhemmendorf[77]) habe ich an den angegebenen Stellen vergeblich nach *Siler trilobum* gesucht.

Sowohl am Ziegenberge bei Höxter als auch bei Bodenwerder wächst *Siler trilobum* auf Muschelkalk. Am Ziegenberge tritt es — stellenweise in recht grofser Individuenanzahl — an den gegen OSO bis SSW gerichteten, meist recht steilen Abhängen, und zwar vorzüglich am talwärts gerichteten Rande und in der angrenzenden Randzone[78]) lichter aus kleineren und gröfseren Bäumen und Sträuchern von *Fagus silvatica, Sorbus torminalis, Acer campestre* und einigen anderen Arten zusammengesetzter Gehölze,[79]) sowie

in und an lichteren — teilweise durch höhere Kiefern, Schwarzkiefern und Buchen etwas beschatteten — aus *Fagus silvatica, Corylus Avellana, Prunus spinosa, Sorbus torminalis, Crataegus, Acer campestre, Cornus sanguinea* und einigen anderen Arten bestehenden Gesträuchen auf. Seltener wächst es am Ziegenberge auf baumfreien Matten, und zwar meist an Stellen, die wenigstens von einer Seite durch Bäume oder höhere Sträucher etwas beschattet werden. Der Vegetationsboden der Wohnstätten von *Siler trilobum* besteht aus einem Gemisch von mehr oder weniger humoser Feinerde und Steinen von sehr verschiedener Gröfse.[80])

Die mir bekannten Wohnstätten von *Siler trilobum* bei Bodenwerder liegen im Wesertale am Südost- und Ostabhange des Hopfenberges. Die Bodenwerder nächste von ihnen befindet sich dicht über der zwischen den Kilometersteinen 21,0 und 22,0 gelegenen Strecke der Chaussee Bodenwerder-Pegestorf. Hier wächst es an dem ungefähr gegen Südosten gerichteten Abhange in zahlreichen Individuen in einem — von der Chaussee durch eine schmale Wiese getrennten — lockeren, vorzüglich aus *Quercus, Corylus Avellana, Clematis Vitalba, Crataegus, Prunus spinosa, Acer campestre, Cornus sanguinea, Fraxinus excelsior* zusammengesetzten Gesträuche unterhalb des Schwarzkiefernbestandes. Der Vegetationsboden besteht hier aus einem Gemisch von mehr oder weniger humoser Feinerde und Steinen verschiedener, meist geringer Gröfse. Aufserdem tritt *Siler trilobum* bei dem weiter nach Pegestorf zu an derselben Chaussee gelegenen Gasthause von Lichte auf. Hier habe ich es am gegen Osten gerichteten Berghange sowohl unmittelbar über der Chaussee als auch eine Strecke weit oberhalb dieser beobachtet. An der Chaussee wächst es in einem ganz schmalen, aus Bäumen und Sträuchern von *Picea excelsa, Corylus Avellana, Crataegus, Sorbus Aucuparia, Rosa spec., Robinia Pseudacacia, Fraxinus excelsior* usw. zusammengesetzten Gehölze auf aus ziemlich humoser, wenig Steine einschliefsender Feinerde bestehendem Boden. Höher am Abhange habe ich *Siler trilobum* vorzüglich auf bebuschten Kahlschlägen und in noch niedrigen auf solchen — aus Stockausschlag — erwachsenen, hauptsächlich aus *Fagus silvatica* — vor-

herrschend —, *Corylus Avellana, Crataegus, Acer campestre, Frangula Alnus* und *Cornus sanguinea* bestehenden Gehölzen — vorzüglich in deren lichter Randzone — gefunden. Im angrenzenden, vorzüglich aus *Fagus* bestehenden älteren Walde habe ich es nicht gesehen. Ebenso habe ich es an allen von mir besuchten Stellen des Abhanges des Hopfenberges zwischen den soeben beschriebenen Stellen vergeblich gesucht.

Auch in dem bezeichneten Striche des östlichen Rheingebietes ist *Siler trilobum* an einer Anzahl Stellen beobachtet worden, die zwischen der Lahngegend bei Marburg (Rimberg), Gieſsen (Lindener Mark) und Wetzlar (Biebertal) sowie der Gegend von Butzbach, Nauheim (Ziegenberg) und Kleeberg liegen. An den von diesen Stellen, an denen ich es beobachtet habe, tritt es in ähnlicher Weise wie an den beiden Stellen bei Bodenwerder auf.

Bei Metz scheint es — in der Moselgegend oberhalb der Stadt — recht verbreitet zu sein. Sein dortiges Areal schlieſst sich unmittelbar an sein Areal in den französischen Departements Meurthe-et-Moselle und Haute-Marne[81]) an.

Wie schon vorhin angedeutet wurde, läſst sich über die Zeit der Einwanderung und Ansiedlung dieser Art in Deutschland nichts Bestimmtes sagen. Es ist nicht vollständig ausgeschlossen, daſs ihre Ansiedlung in den trockensten Abschnitt der ersten heiſsen Periode fällt und daſs sie damals aus Ungarn[82]) eingewandert ist. Es lieſse sich annehmen, daſs sie von hier durch Nieder- und Oberösterreich nach dem bayerischen Donaugebiete gewandert und aus diesem durch das Maingebiet bis zu dem mittleren Teile des Wesergebietes und dem Lahngebiete vorgedrungen sei.[83]) Ihr heutiges Fehlen in Oberösterreich,[84]) im bayerischen Donaugebiete und im gröſsten Teile des Maingebietes würde dieser Annahme nicht widersprechen. Denn auch *Lactuca quercina* L.,[85]) von der man wohl mit Sicherheit annehmen kann, daſs sie im trockensten Abschnitte der ersten heiſsen Periode aus Ungarn in das bayerische Donaugebiet eingewandert und aus ihm durch die Maingegenden nach der Wetterau — wo sie in der Nähe von Butzbach wächst —, sowie durch das Maingebiet und das obere Wesergebiet

nach dem Saaleflorenbezirke[86]) — und vielleicht auch noch über dessen Weseranteil hinaus bis in den mittleren Teil des Wesergebietes[87]) — vorgedrungen ist, scheint gegenwärtig im bayerischen Donaugebiete nicht vorzukommen und in der Maingegend sehr wenig verbreitet zu sein.[88]) Auffälliger würde dagegen das Fehlen von *Siler trilobum* im westlichen Teile des Saaleflorenbezirkes sein,[89]) wo die Verhältnisse so günstig für diese Art sind. Aber auch *Sisymbrium strictissimum*, das, wie dargelegt wurde, offenbar von der Werra her in den Saaleflorenbezirk eingewandert und in ihm mindestens bis zur Ilm vorgedrungen ist, scheint später ganz aus dem westlichen Teile dieses Bezirkes verschwunden zu sein. Am meisten spricht aber gegen die Annahme einer Einwanderung von *Siler trilobum* während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode aus Ungarn sein Vorkommen in Deutsch-Lothringen und in den benachbarten französischen Departements, und die Gröfse seiner zwischen Westerwald, Taunus und Vogelsberg, sowie im mittleren Teile des Wesergebietes gelegenen Areale. Man müfste doch annehmen, dafs es damals sogar den Rhein überschritten habe und bis Lothringen vorgedrungen sei, dafs es sich in dem Areale, das es sich nördlich vom Maine im Rhein- und im Wesergebiete — und vielleicht auch im Saaleflorenbezirke — während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode erworben habe, nur an je einer Stelle[90]) im Rheingebiete und im Wesergebiete[91]) erhalten habe und dafs es sich später, in der zweiten heifsen Periode, durch Neuausbreitung von diesen Stellen aus seine beiden heutigen Wohngebiete zwischen Rhein und Elbe erworben habe, deren z. T. recht grofse Lücken in der zweiten kühlen Periode entstanden seien, nach der nur eine recht unbedeutende Neuausbreitung erfolgt sei. Denn anzunehmen, *Siler trilobum* sei in sein lothringisches Wohngebiet in einer anderen Zeit und aus einer anderen Gegend als in die beiden anderen deutschen Wohngebiete gelangt, dazu liegt kein Grund vor. Es wächst zwar in Frankreich aufser in dem bezeichneten Gebiete noch in den Departements Basses-Alpes und Aveyron sowie in den Ostpyrenäen, doch überall in sehr unbedeutender Verbreitung, und es läfst sich nicht

annehmen, dafs es von hier nach Lothringen gelangt sei.[92]) Wäre *Siler trilobum* aber im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode von der bayerischen Donau her bis nach Lothringen vorgedrungen, und hätten sich Nachkommen dieser Einwanderer hier bis zur Gegenwart erhalten, so würde es damals wohl auch nach dem Saaleflorenbezirke gelangt sein und es würde sich auch in diesem erhalten haben.[93]) Und Neuausbreitungen in der zweiten heifsen Periode von einer Gröfse, wie man sie in den beiden östlichen Wohngebieten von *Siler trilobum* bei der Annahme einer Einwanderung dieser Art aus Ungarn im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode annehmen müfste, lassen sich m. E. bei Phanerogamen mit der Art des Auftretens von *Siler trilobum* selbst im Saaleflorenbezirke, der damals für umfangreiche Wanderungen solcher Elemente viel günstigere Bedingungen bot, nicht nachweisen.

Es scheint mir deshalb viel wahrscheinlicher zu sein, dafs *Siler trilobum* in Deutschland schon vor dem trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode, und zwar spätestens in der Periode des Bühlvorstofses[94]) eingewandert und zur festen Ansiedlung gelangt ist. Bei seiner Einwanderung, die vielleicht vom Alpengebiete her erfolgte, war es an ein wesentlich kühleres Klima angepafst als heute an seinen deutschen Wohnstätten herrscht.[95]) Vielleicht erwarb es sich in der Periode des Bühlvorstofses[96]) in Deutschland ein recht weites Areal, das aber im trockensten Abschnitte der folgenden heifsen Periode wieder fast vollständig zerstört wurde. Vielleicht erhielt es sich in dieser ungünstigen Periode in Deutschland nur an einer westlich vom Saaleflorenbezirke gelegenen Stelle, wo es sich an höhere Sommerwärme anpafste und von wo es sich darauf im westlicheren Deutschland von neuem ausbreitete. Dies neue Areal scheint dann in der Periode des Gschnitzvorstofses wieder sehr verkleinert und zerstückelt worden zu sein. *Siler trilobum* scheint sich damals nur an je einer Stelle der behandelten drei deutschen Wohngebiete erhalten zu haben, von denen aus es sich in der ersten heifsen Periode[97]) von neuem ausbreitete. Die hierdurch entstandenen drei Wohngebiete wurden dann in der ersten kühlen Periode von neuem ver-

kleinert und zerstückelt, worauf in der zweiten heifsen Periode eine unbedeutende Neuausbreitung[98]) erfolgte, an die sich in der zweiten kühlen Periode eine entsprechend unbedeutende Verkleinerung des Areales anschlofs.

Wie bei *Siler trilobum,* so kann man auch bei einer Anzahl anderer Arten im Zweifel sein, ob sie in Deutschland bereits in der Periode des Bühlvorstofses — oder sogar schon in der Würmeiszeit — oder erst im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode zur Ansiedlung gelangt sind. Ich will hier aber nicht weiter auf diese Arten eingehen.

Wie dargelegt wurde, ist es sehr wahrscheinlich, dafs die gegenwärtig im Saaleflorenbezirke wachsenden Individuen von *Sisymbrium strictissimum* von Einwanderern abstammen, die aus Ungarn durch Österreich, das bayerische Donaugebiet, das Maingebiet und das obere Wesergebiet während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode vordrangen. Das gleiche mufs man wohl auch bei *Peucedanum alsaticum* annehmen.[99]) Wäre diese Art in den Saaleflorenbezirk aus Osten[100]) eingewandert,[101]) so würde sie sich wohl auch in seinem östlichen Teile erhalten haben, während sie ausschliefslich in seinem Westen, in der Gegend der Gleichen bei Arnstadt[102]) und bei Sondershausen[103]), beobachtet worden ist.[104]) Offenbar ist sie in der Periode ihrer Einwanderung in den Bezirk in diesem nicht oder nicht weit über ihre heutigen Wohnstätten hinaus nach Osten vorgedrungen.[105])

Auf welchem Wege *Peucedanum officinale* in den Saaleflorenbezirk eingewandert ist, das läfst sich nicht bestimmt sagen.[106]) *Peucedanum officinale* ist, wie es scheint, in Ungarn ziemlich häufig, dagegen in Nieder- und Oberösterreich wenig verbreitet, und scheint in Mähren gar nicht zu wachsen. Da es im Saaleflorenbezirke vorzüglich im Osten vorkommt — namentlich im Südsaaleflorenbezirke[107]) tritt dies hervor —, aufserdem in der Nähe der unteren Mulde und in der der unteren Weifsen Elster aufserhalb der Grenzen des Saaleflorenbezirkes wächst,[108]) und an der Elbe noch weit über die Nordgrenze des Saaleflorenbezirkes hinaus — bis Lenzen — geht, so kann man versucht sein,

anzunehmen, dafs es in den Saaleflorenbezirk von Osten her, aus Rufsland durch Ostdeutschland hindurch, eingewandert sei. Der Umstand, dafs es heute in Deutschland östlich von der Weifsen Elster, der Mulde und der Elbe zu fehlen scheint, würde, wie wir gesehen haben, nicht gegen diese Annahme sprechen. Wäre es in den Saaleflorenbezirk aber wirklich auf diesem Wege eingewandert, so würde es wohl auch nach Böhmen gelangt sein, und es würde sich in diesem Falle wohl auch in diesem Lande, wo es gegenwärtig zu fehlen scheint, erhalten haben. Dies Fehlen spricht m. E. gegen eine Einwanderung aus Rufsland,[109] während umgekehrt die Art des Auftretens von *Peucedanum officinale* im Maingebiete und im obersten Werragebiete[110] für eine Einwanderung in das Werragebiet spricht, mindestens aber erkennen läfst, dafs diese Art aus dem bayerischen Donaugebiete — in das sie aus Ungarn gelangt war[111] — nach Norden hin mindestens bis zum Maine vorgedrungen ist.[112]

Bei *Arabis auriculata* läfst es sich wohl mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dafs sie in den Saaleflorenbezirk nur aus Ungarn durch das bayerische Donaugebiet und das obere Wesergebiet[113] eingewandert ist. Dagegen spricht alles dafür, dafs *Stipa capillata*,[114] vielleicht sogar ausschliefslich, von Osten her in den Saaleflorenbezirk eingewandert ist. Nur mufs es zweifelhaft gelassen werden, woher die östlichen Einwanderer gekommen sind, aus Ungarn oder Südrufsland. Die Art der Verbreitung von *Stipa capillata* im östlichen Deutschland scheint auf den ersten Blick dafür zu sprechen, dafs *Stipa capillata* ausschliefslich aus Rufsland, und zwar durch Südpolen sowie nördlich von Schlesien und dem Königreich Sachsen gekommen sei;[115] denn sie scheint gegenwärtig im deutschen Anteile am Weichselgebiete, im Odergebiete und im deutschen Anteil am Elbegebiete — mit Ausschlufs des Saaleflorenbezirkes und des Gebietes der Weifsen Elster — nur nördlich von jenen Ländern vorzukommen. Wie ich aber bei der Besprechung der Wanderungen der Arten der ersten Gruppe dargelegt habe, läfst sich aus dieser Art der Verbreitung von *Stipa capillata* ein solcher Schlufs auf ihren Ein-

wanderungsweg nicht machen. Es ist vielmehr sehr wahrscheinlich, dafs sie in das östliche Deutschland auch aus Ungarn durch Mähren — wo sie recht weit verbreitet ist — und vielleicht auch durch Böhmen — wo sie ebenfalls strichweise recht häufig ist — eingewandert ist, ja es ist nicht ausgeschlossen, dafs sie in das östliche Deutschland nur aus Ungarn gelangt ist. Dagegen spricht, wie schon angedeutet wurde, nichts dafür, dafs *Stipa capillata* in den Saaleflorenbezirk[116]) auch von Westen her, durch das obere Wesergebiet, eingewandert sei, wenn natürlich auch nichts direkt gegen eine solche Annahme spricht.

Von den Arten, die ich als Beispiele der zweiten Gruppe angeführt habe, kommt eine, *Odontites lutea,* im Odergebiete ebenfalls nicht in Schlesien, sondern erst nördlich der schlesischen Grenze vor; sie wächst aber abweichend von *Stipa capillata* im Königreich Sachsen — in der Umgebung von Meifsen —. Wenn man das bei der Behandlung der Wanderungen der Arten der ersten Gruppe gesagte aufser Acht läfst, so kann man zu der Ansicht kommen, *Odontites lutea* sei — während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode — aus dem südlichen Polen längs der Weichsel[117]) nach den Provinzen Westpreufsen und Posen und von hier weiter westwärts, vielleicht bis zum Saaleflorenbezirke — in dessen nördlichstem Teile sie in der Umgebung von Neuhaldensleben und bei Gommern beobachtet worden ist — gewandert, ohne Schlesien und das Königreich Sachsen zu berühren. In das letztere sei sie vielmehr aus Böhmen, in das sie vom Donaugebiete her gelangt sei, eingewandert. Man müfste in diesem Falle allerdings annehmen, dafs *Odontites lutea* später aus dem deutschen Anteil am Weichselgebiete ganz verschwunden sei, sich im Odergebiete nur in der Odergegend erhalten habe und westlich von dieser Gegend — bis zur Grenze des Saaleflorenzirkes hin —, falls sie hierhin wirklich gelangt sei, ebenfalls ausgestorben sei. Es ist aber doch viel wahrscheinlicher, dafs *Odontites lutea* — im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode — aus Ungarn durch das österreichische Donaugebiet nach Schlesien und von hier nach der märkischen Odergegend gewandert ist, und in dieser sich erhalten

hat,[118]) in jenem aber ausgestorben ist.[119]) Auch nach der Elbegegend des Königreichs Sachsens und weiter nach dem Saaleflorenbezirke kann sie sehr wohl von Schlesien her gelangt sein. Ich halte es wenigstens für recht wahrscheinlich, daſs sie — in dem bezeichneten Zeitabschnitte — in den Saaleflorenbezirk von Osten her eingedrungen ist; allerdings möchte ich es für mindestens ebenso wahrscheinlich ansehen, daſs sie in den Bezirk auch aus Westen eingewandert ist. Diese westlichen Einwanderer stammen wohl aus Ungarn und sind ebenfalls im trockensten Abschnitte der ersten heiſsen Periode[120]) in den Bezirk gelangt; eine Einwanderung aus Frankreich durch das Rheingebiet hindurch — im ersten warmen Abschnitte dieser Periode — hat wohl nicht stattgefunden.[121]) Wie *Odontites lutea* so ist wohl auch *Eryngium campestre* in das deutsche Odergebiet[122]) ausschlieſslich — im trockensten Abschnitte der ersten heisen Periode — aus Süden eingewandert.[123]) Wie diese Art, ist es später aus Schlesien vollständig verschwunden und nur in den märkischen Odergegenden erhalten geblieben.[124]) Auch *Eryngium campestre* ist wohl in die sächsische Elbegegend von Osten eingewandert, doch ist es in diese wohl sicher auch — z. T. vielleicht erst nach der ersten kühlen Periode — aus Böhmen, in das es aus dem österreichischen Donaugebiete eingewandert war, eingedrungen. In den Saaleflorenbezirk ist es wahrscheinlich sowohl aus Osten als auch aus Westen gelangt.[125]) Offenbar stammten die westlichen Einwanderer aus Ungarn. Französische Einwanderer, die sicher — im ersten warmen Abschnitte der ersten heiſsen Periode — in Westdeutschland eingewandert sind,[126]) scheinen nicht bis zum Saaleflorenbezirke gelangt zu sein.[127])

Anmerkungen.

I.

1 (51).*) Ehrhart, Beiträge zur Naturkunde, 7. Bd. (1792) S. 165, nicht wie Ascherson und Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 6. Bd. 2. Abt. S. 492 (1907), nach dem Vorgange von Rouy — Flore de France 5. Bd. (1899) S. 86 — schreiben, 167.

2 (51). A. a. O.

3 (51). Bei Ascherson und Gräbner (a. a. O.) fehlt — wohl unabsichtlich — das Komma hinter „Kröllwitz" — wo diese Kleeart an einer Anzahl Stellen wächst —, so daſs die beiden Fundorte als ein einziger erscheinen.

4 (51). Ob *Trifolium parviflorum* wirklich bei den beiden zuletzt genannten Orten beobachtet worden ist? Rother, der zuerst diese Art hier aufgefunden haben soll — vergl. Ascherson, Flora der Prov. Brandenburg 1. Abt. (1864) S. 147, sowie Nachtrag zu L. Schneiders Flora von Magdeburg (1894) S. 106 — führt sie in seiner im 7. Jahrg. der Verhandlungen des botan. Vereins der Provinz Brandenburg (1865) S. 31 u. f. veröffentlichten Flora von Barby und Zerbst (S. 41) von Barby nicht an. Und Ascherson und Gräbner setzen noch in ihrer 1898/99 erschienenen Flora des Nordostdeutschen Flachlandes S. 440, hinter diesen — angeblichen — Fundort zwei Fragezeichen; in der Synopsis (1907) geben sie allerdings an, Exemplare von ihm gesehen zu haben. Auch an der angeblichen Fundstelle bei Magdeburg scheint *Trifolium parviflorum* nach Rother niemand beobachtet zu haben.

5 (51). Vergl. 19. Aufl. (1903) S. 144; auch in d. 20. (von Fr. Niedenzu besorgten) Auflage (1908) S. 443 findet sich diese Angabe.

---

*) Die eingeklammerte Zahl verweist auf die Seite der Abhandlung, auf die sich die Anmerkung bezieht.

6 (51). Vergl. Fitting, Schulz und Wüst, Nachtrag zu August Garckes Flora von Halle, Verhandlungen des botanischen Vereins der Prov. Brandenburg 41. Jahrg. 1899 (1900) und 43. Jahrg. 1901 (1902) (41. Jahrg. S. 142).

7 (51). Von Wallroth, vergl. dessen Annus botanicus (1815) S. 90—91. Nach Wallroths Angabe lag die Fundstelle bei „Granau im Hohlwege rechts vom Nietleber Gottesacker". Die Umgebung des Nietlebener Friedhofes ist seit längerer Zeit durch die Kultur so verändert worden, dafs sich nicht mehr genau feststellen läfst, welche Stelle Wallroth gemeint hat. Mir ist es, ebenso wie Garcke, nicht geglückt, *Trifolium parviflorum* in jener Gegend — in der stellenweise *Trifolium striatum, Medicago minima* und *Astragalus danicus* recht reichlich wachsen — aufzufinden. In Fitting, Schulz und Wüst, a. a. O., steht aus Versehen hinter Wallroths Angabe ein Ausrufungszeichen; es gehört hinter die folgende Angabe.

8 (51). *Trifolium parviflorum* ist in der Umgebung von Halle — bis Rothenburg a. S. — ein Glied von Felsflur- und Mattenverbänden, und zwar von solchen aus der Gruppe der *Festuca-ovina*-Verbände des kalkärmeren Bodens. Die Felsfluren und Matten mit *Trifolium parviflorum,* von denen die letzteren teilweise einen recht dichten Phanerogamenbestand haben, liegen auf der Höhe oder an den — gegen O, SO, S und SW gerichteten — Abhängen niederer, aus Rotliegendem (Porphyr und Sedimenten des Unterrotliegenden, Brekzien, Conglomeraten, Sandsteinen und Schiefertonen des Oberrotliegenden) und Karbon (Kaolinsandstein) bestehender Hügel. Sie dienen oder dienten bis vor kurzem wohl sämtlich als Schafweiden, liegen meist dicht an Wegen und Siedelungen und sind infolge davon z. T. mehr oder weniger ruderal. (Die *Festuca-ovina*-Verbände der Umgebung von Halle werde ich an einer anderen Stelle, an der ich auch auf die von mir unterschiedenen geobotanischen Landschaftselemente und die übrigen Pflanzenverbände dieser Gegend eingehen werde, ausführlich beschreiben.) Die Angabe von Ascherson und Gräbner (a. a. O.), *Trifolium parviflorum* wüchse in Mitteleuropa „auf Weiden, auf Äckern und an Wegrändern" mufs zu einer ganz unrichtigen Vorstellung

von der Art und Weise des Auftretens dieser Kleeart führen.

9 (51). VOCKE und ANGELRODT, Flora von Nordhausen (1886) S. 60.

10 (51). G. F. W. MEYER, Chloris Hanoverana (1836) S. 161.

11 (51). PETER — Flora von Südhannover 1. Teil (1901) S. 159 — scheint die Angabe für richtig zu halten.

12 (51). Vergl. BRANDES, Neue Beiträge und Veränderungen zur Flora der Provinz Hannover, 48. u. 49. Jahresbericht d. Naturhist. Gesellschaft zu Hannover (1900) S. 142. Trotz dieser Berichtigung findet sich die alte irrige Angabe von VOCKE und ANGELRODT noch in der 1908 erschienenen, von KRETZER besorgten — floristisch so gut wie wertlosen — 5. Auflage von BERTRAMS Exkursionsflora des Herzogtums Braunschweig mit Einschlufs des ganzen Harzes (S. 106).

13 (52). In seiner 1849 erschienenen Flora Hanoverana excursoria gibt G. F. W. MEYER (S. 144) an, dafs *Trifolium parviflorum* an den oben genannten Stellen bei Göttingen früher ziemlich häufig gewesen, in den letzten Jahren aber vergeblich gesucht worden sei. Auch NÖLDEKE sagt — Flora Goettingensis (1886) S. 26 —, dafs diese Art bei Göttingen seit langer Zeit nicht mehr gefunden worden sei. Aus der Angabe in PETERS Flora von Südhannover (a. a. O.), dafs *Trifolium parviflorum* schon seit 38 Jahren bei Göttingen nicht mehr gesehen worden sei, könnte man schliefsen, dafs diese Art hier nach 1849 — um 1863 — wieder beobachtet worden sei. Doch beruht PETERS Angabe wohl auf einem Rechenfehler und gründet sich auf MEYERS Angabe aus dem Jahre 1849. Dafs MEYERS Angabe, *Trifolium parviflorum* sei bei Göttingen vorgekommen, keinen Glauben verdient, schliefse ich daraus, dafs MEYERS Neffe AUGUST GRISEBACH, der nach MEYERS Angabe in der Vorrede zur Chloris Hanoverana (S. VIII) „es freundlichst übernahm, die Standörter der sämmtlichen in der Chloris enthaltenen Pflanzen nach der geographischen Reihenfolge zu ordnen, in welcher sie hier aufgeführt sind“, sie in seiner Abhandlung Über die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands (1847) S. 39, 63 u. 95 (der Sonderausgabe) vollständig unbeachtet

läſst. Auch W. D. J. KOCH hat sowohl in der Synopsis als auch im Taschenbuche die Meyerschen Angaben mit Stillschweigen übergangen.

14 (52). Frei erfunden ist auch SCHWABES Angabe des Vorkommens von *Trifolium parviflorum* im Harze, während die Angabe des Vorkommens dieser Art in der Umgebung von Barby in REICHENBACHS Flora Saxonica (1842) S. 284 — und daraus in GRISEBACHS erwähnter Abhandlung — auf einer unrichtigen Deutung von SCHOLLERS *Trifolium scabrum* (= *Tr. striatum* L.) beruht.

15 (52). Ob wirklich indigen? Vergl. BECK v. MANNAGETTA, Flora von Niederösterreich 2. H. 1. Abt. (1892) S. 847.

16 (52). Aber wohl nicht in Galizien.

17 (52). Nach v. HERDER, Englers Jahrbücher 14. Bd. (1892) S. 38.

18 (52). Nach ASCHERSON und GRÄBNER, a. a. O., von v. HERDER jedoch aus diesem Gebiete nicht angeführt.

19 (52). Nach ROUY, a. a. O., LAMOTTE, Prodrome de la Flore du Plateau central de la France (1881) S. 204 und GAUTIER, Catalogue raisonné de la Flore des Pyrénées-Orientales (1897) S. 142.

20 (52). Die Angaben über die Verbreitung von *Trifolium parviflorum* auſserhalb Mitteleuropas in ASCHERSONS und GRÄBNERS Synopsis sind recht unvollständig.

21 (52). Das das auſseralpine Deutschland, Böhmen, Mähren, das auſseralpine Ober- und Niederösterreich sowie die Alpen umfassende Gebiet will ich im folgenden kurz als Mitteleuropa bezeichnen.

22 (52). Vergl. betreffs der Grenzen dieses Florenbezirkes z. B. SCHULZ, Entwicklungsgeschichte d. phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes (Halle 1898) S. 1, Ders., Studien über die phanerogame Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes I. (Halle 1902) Karte, und Ders., Über die Entwicklungsgeschichte der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands. IV. Die Unterunstrut-Helmegrenze, Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 24. Bd. (1906) S. 563 u. f. (563).

23 (52). Vergl. betreffs dieses Ausdruckes Anm. 6 des zweiten Abschnittes dieser Abhandlung.

24 (53). Vergl. auch SCHULZ, Entwicklungsgeschichte der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen (Stuttg. 1899) S. 104 u. f.

25 (53). Vergl. Anm. 22, vorzüglich die an dritter Stelle genannte Abhandlung.

26 (53). Im folgenden will ich diesen Unterbezirk kurz als Südsaaleflorenbezirk, den nördlichen Unterbezirk kurz als Nordsaaleflorenbezirk bezeichnen.

27 (53). Aber wohl nicht östlich von der Saale in der Nähe des Petersberges. Es ist zwar sehr wahrscheinlich, dafs die von KNAUTH, Enumeratio plantarum circa Halam Saxonum et in ejus vicinia ... sponte provenientium (1687, zweite, vollständig unveränderte Ausgabe 1688) S. 61, als „Hypericum minus erectum C B p." bezeichnete, von ihm angeblich „auf den rechen — in der zweiten, im Jahre 1689 unter dem Titel: Herbarium Hallense sive plantarum quae circa Halam Saxonum et in ejus vicinia ... sponte proveniunt methodica enumeratio, erschienenen Auflage dieser Schrift steht (S. 73) statt „rechen" „Rechen" — und grasichten Hügeln unter dem lautern Peters-Berge" beobachtete Pflanze *Hypericum elegans* ist, doch hat sich KNAUTH, falls dies wirklich der Fall ist, zweifellos bei seiner Fundortsangabe geirrt. Vielleicht hat er sein Hypericum minus erectum, d. h. *Hypericum elegans* Steph. bei Schmon, also an der Südgrenze des Stromgebietes der Salzke, wo nach seiner Angabe — Enumeratio S. 116, Herbarium S. 137 — „Ranunculus montanus gramineo folio C. B. p." wachsen soll, gefunden. Diese Ranunculusart kann m. E. nur *Ranunculus illyricus* L. sein, der aber wohl nicht bei Schmon vorkommt oder vorgekommen ist — BUXBAUM, der in seiner Enumeratio plantarum accuratior in agro Hallensi locisque vicinis crescentium (1721) S. 277—278, den Ranunculus montanus, gramineo folio C. B. P. auch als bei Schmon wachsend angibt, hat diese Angabe wohl KNAUTHS Werke entlehnt —, sondern von KNAUTH höchst wahrscheinlich im hallischen Porphyrgebiete, vielleicht auf Hügeln in der Nähe des Petersberges — wo er reichlich wächst —, wo nach KNAUTHS Angabe das Hypericum minus erectum vorkommen soll, gesammelt worden ist. Doch ist es ebenso wahrscheinlich, dafs KNAUTHS

Hypericum minus erectum, vorausgesetzt, dafs es mit *Hypericum elegans* Steph. identisch ist, von Benstedt (oder Cölme) stammt. (Dafs auch Rehfeldt in seinem 1717 erschienenen Hodegus botanicus menstruus (S. 78) „Hypericum minus erectum“ als „auff den Hügeln am Peters-Berge“ wachsend anführt, spricht nicht hiergegen, denn Rehfeldts Angaben sind fast sämtlich dem Knauthschen Werke entlehnt.) Hier — in montibus apricis bey Benstedt — hat nicht sehr viel später Buxbaum (a. a. O. S. 163) *Hypericum elegans* Steph., das er als „Hypericum minus, erectum C. B P. Hypericum pulcrum Tragi J. B.“ bezeichnet, beobachtet. Leysser hat später offenbar *H. elegans* bei Bennstedt nicht gesehen, sonst würde er in seiner Flora Halensis (1. Aufl., 1761, S. 143, 2. Aufl, 1783, S. 188) Buxbaums — und ebenso Knauths — Pflanze nicht mit *Hypericum pulchrum* L. identifiziert haben. Erst C. Sprengel, der *Hypericum elegans* Steph. bei Bennstedt auffand, erklärt — Florae Halensis tentamen novum (1806) S. 214 bis 215 — Knauths und Buxbaums Pflanze für *Hypericum elegans* Steph., das er damals noch für unbeschrieben hielt — vergl. Sprengel, Flora Halensis 2. Aufl., 1. T. (1832) S. 332 — und *Hypericum Kohlianum* nannte.

28 (53). Dieser ist wohl der richtige Name für die Hügelgruppe, an deren höchstem Hügel ich *Hypericum elegans* 1908 aufgefunden habe. Auf dem 1875 aufgenommenen, 1882 herausgegebenen Blatte Ziegelroda der Geologischen Spezialkarte von Preufsen usw. ist diese Örtlichkeit als „Galgenberg“ bezeichnet.

29 (53). In Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 104, steht aus Versehen: „Schlotheim (hier auch bei Marolterode)“, statt „Schlotheim (bei Marolterode).“ Dieser Fundort, an dem ich übrigens 1908 *Hypericum elegans* vergeblich gesucht habe, liegt aufserdem Bruchstedt viel näher als Marolterode.

30 (53). Hier habe ich diese Art 1908 aufgefunden.

31 (53). Die Angabe des Vorkommens von *Hypericum elegans* bei Schwarza, die von Kützing stammt und sich zuerst in Metschs Flora Hennebergica (1845) S. 316, findet, entspricht wohl den Tatsachen. Kützings Angaben haben

sich zwar vielfach nicht bestätigt, doch scheint auch METSCH die Art an dieser Stelle gesehen zu haben.

32 (53). Bei Hildesheim (am Tosmarberge), wo G. F. W. MEYER (Chloris Hanoverana S. 91) *Hypericum elegans* gefunden haben will, ist dies wohl nie vorgekommen. MEYER hat seine spätere Aussage: „am Thosmarberge bei Hildesheim durch Weganlagen untergegangen und vielleicht nur durch Gärtner angesäet gewesen" (MEYER, Flora Hanoverana excursoria S. 116) wohl nur gemacht, um einen Bestimmungsfehler zu verdecken. Auf die übrigen Angaben über das angebliche Vorkommen von *Hypericum elegans* in Deutschland einzugehen, ist zwecklos.

33 (54). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 87 u. f., sowie Ders., Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung (Stuttg. 1906) S. 40 u. f. und Karte 1.

34 (54). Aber nicht, wie DRUDE — Der Hercynische Florenbezirk (1902) S. 358 — angibt, bei Naumburg.

35 (54). Es ist hier — am Elbeufer beim Pehnhorne — nur einmal — 1851 — von HIPPE — vergl. dessen Verzeichnifs der Phanerogamen u. krypt. Gefäfspflanzen der Sächs. Schweiz (1878) S. 106 — gefunden worden. Die hier beobachteten Individuen hatten sich wohl aus von Nordböhmen herabgeschwemmten Früchten entwickelt.

36 (54). Nach Pitschen unweit von Luckau im Spreegebiete, wo es nach ASCHERSON — Flora d. Prov. Brandenburg, 1. Abt. (1864) S. 247 — sowie ASCHERSON und GRÄBNER — Flora des nordostdeutschen Flachlandes (1898—1899) S. 525 — auf Grasplätzen gefunden worden ist, war es wohl mit Grassamen gelangt.

37 (55). Ich halte es nicht für ausgeschlossen, dafs diese Angabe auf einem Irrtum beruht, da als dortige Wohnstätte von *Seseli Hippomarathrum* eine feuchte Waldwiese angegeben wird. Auch SCHUBE, Die Verbreitung der Gefäfspflanzen in Schlesien preufs. und österr. Anteils (1903) S. 238, scheint das dortige Vorkommen zu bezweifeln.

38 (55). Nach LEDEBOUR, Flora Rossica 2. Bd. (1844 bis 1846) S. 272.

39 (55). Auf der Iberischen Halbinsel kommt *Seseli Hippomarathrum* wohl nicht vor.

40 (55). C. Haussknecht hat das *M. tenuiflorum* des Saaleflorenbezirkes, das nach seiner Ansicht von der in Böhmen und Niederösterreich vorkommenden — typischen — Pflanze abweicht, in zwei Rassen: *Muscari Ruppianum* und *M. Knauthianum* zerlegt. Dafs diese Zerlegung des — übrigens von der böhmisch-österreichischen Pflanze nicht abweichenden — *Muscari tenuiflorum* des Saaleflorenbezirkes unbegründet ist, darauf haben Fitting, Schulz und Wüst mehrfach hingewiesen; vergl. deren Abhandlung Über Muscari Knauthianum Haufskn., Zeitschr. f. Naturw. 76. Bd. (1903) S. 353, nebst einer Tafel, sowie Ascherson und Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 3. Bd. (1905—1907) S. 278.

41 (55). Vergl. Zobel, Verzeichnis der im Herzogtume Anhalt und in dessen näherer Umgegend beobachteten Phanerogamen und Gefäfskryptogamen 1. T. (1905) S. 90.

42 (55). Mitteilungen des thüringischen bot. Vereins, N. F. 15. Heft (1900) S. 57.

43 (55). Ebendaselbst S. 56.

43 b (55). Nach Vollmann (Berichte der bayerischen botan. Gesellschaft 11. Bd. (1907) S. 224) ist *Muscari tenuiflorum* auch im Maingebiete, und zwar am Kappelberg bei Marktbreit „in ziemlich zahlreicher Siedelung auf einem Luzernenkleeacker, der früher Wald war", gefunden worden. Vielleicht ist es also auch im Maingebiete indigen.

44 (56). *Ranunculus illyricus* ist also im Saalegebiete nicht, wie Drude — Der Hercynische Florenbezirk S. 363 — angibt, nur bei Wettin und Stafsfurt beobachtet worden.

45 (56). Ob auch bei Hohnstein?, vergl. Drude und Schorler, Die Vertheilung östlicher Pflanzengenossenschaften in der sächsischen Elbtalflora und besonders in dem Meifsner Hügellande. 2. Abhdlg., Sitzungsb. und Abhandlungen der naturw. Gesellschaft Isis in Dresden, 1895 S. 58—59.

46 (56). Fehlt also nicht, wie Drude und Schorler (a. a. O.) angeben, in Schlesien.

47 (57). Nach G. F. W. Meyer, Chloris Hanoverana (1836) S. 190, und Flora Hanoverana excursoria (1849)

S. 88—89, sowie GRISEBACH, Über die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands (1847) S. 61 (der Sonderausgabe).

48 (57). PETER führt (Flora von Südhannover 1. T. (1901) S. 93) auch Auleben als im „Gipsgebiet des Südharzes einschliefslich Nordhausen“ gelegene Fundstelle von *Gypsophila fastigiata* an, doch liegt dieser Ort — in dessen Nähe *G. fastigiata* reichlich vorkommt — nicht in dem bezeichneten Gebiete, sondern im Kiffhäusergebirge.

49 (57). Vergl. Anm. 28. Hier habe ich die Art 1908 in geringer Individuenanzahl aufgefunden.

50 (57). Nach Mitteilungen der geogr. Gesellschaft zu Jena 7. Bd. (1889) S. 11 des botan. Teiles, soll sie auch bei Nebra wachsen. Wahrscheinlich bezieht sich diese Angabe auf eine der beiden oben angeführten Fundstellen im unteren Unstruttale.

51 (57). Aber nicht, wie ich — Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes (1898) S. 70 — angegeben habe, auch bei Vogelsberg südlich von Cölleda. Diese Angabe bezieht sich auf die — in der Nähe von Vogelsberg — bei Kl.-Brembach gelegene Wohnstätte von *G. fastigiata*.

52 (57). An den beiden zuletzt genannten Örtlichkeiten habe ich *G. fastigiata* 1908 aufgefunden. Aufserdem soll sie nach BUDDENSIEG — Irmischia, Korrespondenzblatt des botan. Vereins für Thüringen 4. Jahrg. (1884) S. 51 — auch auf der Thiemsburg bei Langensalza beobachtet worden sein, doch scheint diese Angabe keine Bestätigung von anderer Seite gefunden zu haben. Ich habe diese Örtlichkeit, an der nach ILSE — Flora von Mittelthüringen (1866) S. 60 — angeblich auch *Tunica Saxifraga* beobachtet sein soll, leider nicht besucht. In einer früheren Angabe von BUDDENSIEG — bei ILSE (a. a. O.) — wird das „Ihlefeld“ bei Langensalza als Fundstelle von *G. fastigiata* genannt. Da BUDDENSIEG diese Örtlichkeit später (a. a. O.) nicht wieder anführt, so beruht die Angabe wohl auf einem Irrtume; vergl. auch MÖLLER, Flora von Nordwest-Thüringen (1873) S. 68, der die Richtigkeit der Angabe bezweifelt und diese Art übrigens auch an der Thiemsburg nicht gefunden hat.

53 (57). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 34—36 und Karte 1.

54 (57). In der Schweiz ist sie nach Schinz und Keller, Flora der Schweiz, 2. Aufl. (1905) nur adventiv. Die von Gremli — Excursionsflora für die Schweiz, 5. Aufl. (1885) S. 480 — im „Verzeichniſs derjenigen Arten, welche in verschiedenen Werken als in der Schweiz wachsend angegeben werden, deren Vorkommen aber irrig oder doch höchst zweifelhaft ist" bei *Gypsophila fastigiata* mitgeteilte Fundortsangabe „Septimer in der italienischen Schweiz, Thom. im Herb. Burnat!" beruht wohl auf irgend einem Irrtume. Vergl. auch Moritzi, Die Pflanzen Graubündens, Neue Denkschriften der schweizerischen naturf. Gesellschaft 3. Bd. (1839) S. 44, sowie Ders., Flora der Schweiz (1847) S. 109.

55 (57). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 114 u. f.

56 (58). Nach Drude — Der Hercynische Florenbezirk S. 318 — „Berneburg bei Sontra"; gemeint ist doch wohl die zum Ringgau gehörende Boyneburg.

57 (58). Vergl. Brandes, Flora der Prov. Hannover (1897) S. 5.

58 (58). Vergl. Mitteilungen des thüringischen botan. Vereins N. F. 13. und 14. H. (1899) S. 91.

59 (58). Nach Vorarbeiten zu einer Flora Bayerns, Berichte der bayerischen botan. Gesellschaft 4. Bd. (1896) S. 28; die Angabe findet sich aber nicht in Schwarz, Phanerogamen- und Gefäſskryptogamen-Flora der Umgegend von Nürnberg-Erlangen, Spez. Teil (1897) S. 18.

60 (58). Betreffs der übrigen Angaben aus dem Maingebiete — Würzburg, Kissingen, Rhön —, die alle zweifelhaft zu sein scheinen, vergl. Berichte der bayerischen botan. Gesellschaft 4. Bd. (1896) S. 28.

61 (58). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 36 u. f. sowie Karte 1.

62 (58). Nach Geisenheyner, Flora von Kreuznach, 2. Aufl. (1903) S. 215, vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 115 Anm. 9.

63 (58). Betreffs anderer Angaben aus dem deutschen Donaugebiete vergl. SCHULZ, a. a. O.

64 (59). Ob sicher? vergl. SCHULZ, a. a. O.

65 (59). Vergl. SCHULZ, a. a. O. S. 115 Anm. 6 und 7.

66 (59). Hier ist diese Art gegen Ende des 18. Jahrhunderts von WOHLLEBEN entdeckt worden; vergl. dessen Supplementi ad Leysseri Floram Halensem Fasciculus I (1796) S. 36. Er bezeichnete sie als *Carduus mollis* L. Wenige Jahre später wies dann C. SPRENGEL — Florae Halensis tentamen novum (1806) S. 229—230, sowie Taf. 11, vergl. dazu auch desselben Verfassers Mantissa prima Florae Halensis (1807) S. 11 —, nach, daſs die hallische Pflanze nicht zu dieser Art, sondern zu dem verwandten *Carduus cyanoides* Gmel. gehöre; vergl. hierzu auch WALLROTH, Schedulae criticae de plantis Florae Halensis selectis (1822) S. 452 u. f. Ich habe *Jurinea cyanoides* an dieser Stelle noch am Anfange der 80er Jahre des 19. Jahrhunderts gesehen; dann ist sie hier durch die Landwirtschaft vernichtet worden.

67 (59). Vergl. SCHULZ und WÜST, Beiträge zur Kenntnis der Flora der Umgebung von Halle a. S. II., Zeitschr. für Naturw. 78. Bd. (1906) S. 166 u. f. (168).

68 (60). Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg, 49. Jahrg. 1907 (1908) S. 14.

69 (60). Bei Römhild, wo sie nach RICHTER — bei ROTTENBACH, Programm der Realschule in Meiningen 1880 (Nr. 594) S. 14 — und ECKARDT — Deutsche botan. Monatsschrift 20. Jahrg. (1902) S. 30 — vorkommen soll, ist sie sicher nie gefunden worden.

70 (60). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene usw. S. 33 und Karte 1.

71 (60). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 140.

72 (60). Nach KORSHINSKY, Note sur quelques espèces des Jurinea, Bulletin de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg V. Sér. 1. Bd. (1894) S. 113 u. f.; LEDEBOUR, Flora Rossica 2. Bd. (1844—1846) S. 764, gibt auch noch

einige weiter nördlich gelegene Provinzen als Fundstellen von *Jurinea cyanoides* an.

II.

1 (60). Ich will in der vorliegenden Abhandlung diese Arten und die phanerogamen Arten der deutschen Flora, die ein gleiches oder sehr ähnliches Areal wie sie haben, und wie sie unbeschatteten oder wenig beschatteten trockenen — oder höchstens periodisch überschwemmten — Boden bewohnen, zusammen als erste Gruppe bezeichnen.

2 (60). Ich will die Hauptmasse der Wohnstätten der einzelnen Arten, obwohl sie kein geschlossenes Gebiet bildet, als das Hauptareal dieser Arten bezeichnen.

3 (60). Siehe S. 134 Anm. 21.

4 (60). Und z. T. auch in Skandinavien.

5 (60). Von den im vorigen Abschnitte behandelten Arten liegt je eins dieser Nebenareale im Saaleflorenbezirke.

6 (60). Ausbreitung = Wanderung, ausbreiten = wandern; Verbreitung = Areal, verbreitet = vorkommend.

7 (61). Direkt, nicht auf Umwegen über Westeuropa.

8 (61). Vergl. zum Folgenden: Schulz, Entwicklungsgeschichte der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen S. 80 u. f.

9 (61). Die meisten von ihnen.

10 (61). Die Ausbreitung dieser Arten durch eigene Kräfte ihrer Individuen hat für ihre Wanderung über weitere Strecken keine Bedeutung; vergl. hierzu auch Schulz, Grundzüge einer Entwicklungsgesch. der Pflanzenwelt Mitteleuropas (Jena 1894) S. 88.

11 (62). Daſs die Lücken nicht ursprünglich sind, läſst sich auch daran erkennen, daſs sie sich bei den verschiedenen Arten der ersten Gruppe — sowie bei zahlreichen anderen, gleichzeitig mit diesen Arten und aus denselben Gebieten wie sie in Mitteleuropa eingewanderten (zu anderen Gruppen gehörenden) Arten — teilweise fast vollständig decken. Hätten die Areale dieser Arten ursprüngliche Lücken von der Gröſse ihrer heutigen Lücken, so würden diese bei den verschiedenen Arten sehr verschiedene Lage und Gestalt haben, da die Agentien, die zur Entstehung dieser Lücken

Veranlassung gegeben hätten, bei den verschiedenen Arten sehr ungleich gewirkt haben würden.

12 (63). Dies nehmen manche Schriftsteller an. Vergl. hierzu SCHULZ, Über Briquets xerothermische Periode I., Berichte der deutschen botan. Gesellschaft Bd. 22 (1904) S. 235 u. f., II., Ebendaselbst Bd. 25 (1907) S. 286 u. f., III., Ebendaselbst Bd. 26a (1908) S. 796 u. f.

13 (63). Und zwar vielfach an solchen, die unmittelbar an weite Areallücken grenzen.

14 (63). Ich will diesen Zeitabschnitt hier zunächst kurz als die feuchte Periode bezeichnen.

15 (63). Vergl. S. 70.

16 (64). *Silene Otites* (L.), *Alyssum montanum* L. und *Oxytropis pilosa* (L.), vergl. S. 73.

17 (64). Bei ihrer Einwanderung in ihn können sie diese Eigenschaften noch nicht gehabt haben.

18 (64). Bei einzelnen Arten fallen sie aber auch sehr in die Augen.

19 (64). Aufser der Anpassung an weiter verbreitete Eigenschaften des Bodens ist bei den meisten dieser Arten — ebenso wie bei den Gypspflanzen — wohl noch eine Anpassung der einzelnen Individuengruppen an die ganz besondere Natur ihrer Wohnstätten vorhanden.

20 (66). Ich will diesen Zeitabschnitt hier kurz als die trockene Periode bezeichnen.

III.

1 (66). Vergl. hierzu SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 80 u. f.

2 (67). Vergl. hierzu den 7. Abschnitt dieser Abhandlung.

3 (67). Westlich von der Linie: Sangerhausen—Nebra—Weimar.

4 (68). *Gypsophila fastigiata* wächst im Saalefloren-bezirke nur im südlichen Unterbezirke, und zwar nur westlich von der in der vorigen Anm. bezeichneten Linie; die drei anderen sind dagegen im Bezirke weiter verbreitet. Vergl. hierzu SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes S. 66 u. f., sowie Ders., Entwicklungs-

geschichte der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 163 bis 164.

5 (68). Dies läfst sich an der grofsen Zahl der Arten mit dieser klimatischen Anpassung, die damals aus diesem Gebiete verschwanden, erkennen.

6 (69). Vergl. Abschnitt 5 dieser Abhandlung.

7 (70). Bei *Tithymalus Gerardianus* läfst sich hieran gar nicht denken.

8 (70). Aufserdem aber auch solche, die schon in ihm vorkamen, wie *Ranunculus illyricus, Clematis recta* und *Sisymbrium strictissimum.*

9 (71). Vergl. die Behandlung dieser Arten im 7. Abschnitte dieser Abhandlung.

10 (72). Vergl. S. 65.

11 (72). Dafs sich diese Arten im Saaleflorenbezirke meist nicht bedeutend ausgebreitet haben, ist offenbar dadurch verursacht, dafs hier strichweise auf kurze Entfernungen die Beschaffenheit des Bodens sehr wechselt, und die Arten wohl erst während des Höhepunktes der Periode hinsichtlich der Eigenschaften ihres Vegetationsbodens mehr oder weniger indifferent wurden. Wo die Bodenbeschaffenheit auf weite Erstreckung gleich bleibt, da haben sich, falls sonst die Bedingungen günstig waren, diese Arten damals weiter als im Saaleflorenbezirke ausgebreitet.

12 (73). Sie wächst hier auf anderen Gliedern der Zechsteinformation.

13 (73). So z. B. an den Hügeln bei der Numburg westlich von Kelbra; hier geht *Gypsophila fastigiata* vom Zechsteingyps auf Hauptdolomit und Stinkschiefer der mittleren Zechsteinformation über.

14 (74). Wo sie strichweise sehr reichlich und sehr üppig entwickelt auftritt.

15 (74). Es gehören zu dieser Gruppe z. B. *Echinodorus ranunculoides* (L.), *Heleocharis multicaulis* (Sm.), *Myrica Gale* L., *Hypericum helodes* L. und *Helosciadium inundatum* (L.); vergl. betreffs deren Verbreitung Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 194 u. f.

16 (76). Vergl. SCHULZ, a. in der vorigen Anm. a. O. S. 192 u. f.

17 (77). Vergl. hierzu SCHULZ, Über die Entwicklungsgeschichte der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke des norddeutschen Flachlandes I. und II., Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 25. Bd. (1907) S. 515 u. f. und S. 536 u. f.

18 (77). Der Umstand, dafs die Verbreitung der Arten der ersten Gruppe und der gleichzeitig mit ihnen und aus denselben Gebieten wie sie in Mitteleuropa eingewanderten Arten in Mitteleuropa seit dem Beginne ihrer festen Ansiedlung in diesem Gebiete ganz unvollendet geblieben ist, spricht sehr dagegen, dafs auf die erste feuchte Periode noch einmal — oder sogar noch mehrere Male — eine Periode von der Beschaffenheit der ersten trockenen Periode gefolgt ist.

19 (77). Vergl. den 6. Abschnitt dieser Abhandlung.

IV.

1 (78). PENCK und BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter (1901 u. f.).

2 (78). Vergl. hierzu z. B. SCHULZ, die Wandlungen des Klimas, der Flora, der Fauna und der Bevölkerung der Alpen und ihrer Umgebung vom Beginne der letzten Eiszeit bis zur jüngeren Steinzeit, Zeitschr. f. Naturw. 77. Bd. (1904) S. 41 u. f., Ders., Das Schicksal der Alpen-Vergletscherung nach dem Höhepunkte der letzten Eiszeit, Centralbl. für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie 1904 S. 266 u. f., Ders., Über einige Probleme der Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Süddeutschlands, Beihefte z. Botan. Centralbl. 20. Bd. 2. Abt. (1906) S. 197 u. f. (213 u. f.) und Ders., Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene und ihrer Umgebung (Stuttg. 1906).

3 (78). PENCK und BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter S. 1166 u. f. (1908).

4 (78). Vergl. Anm. 3.

5 (78). Betreffs der Unklarheit des PENCKschen Begriffes Stadium vergl. SCHULZ, Das Schicksal der Alpen-Vergletscherung usw., a. a. O.

6 (79). Brückner, Die Eiszeiten in den Alpen, Geogr. Zeitschr., herausgegeben von Hettner, 10. Bd. (1904) S. 569 bis 578 (577).

7 (79). Vergl. betreffs des Klimas dieses Zeitabschnittes und der Folgezeit z. B. Schulz, Oberrheinische Tiefebene usw.

8 (81). Frech, Über das Antlitz der Tiroler Zentralalpen, Zeitschr. des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins 34. Bd. (1903) S. 1 u. f. (20—21).

9 (81). A. a. O. S. 576.

10 (82). Dafs das skandinavische Klima nach dieser Periode dieselben Wandlungen wie das deutsche Klima erfuhr, kann keinem Zweifel unterliegen. Wenn dies aus den Ergebnissen der bisherigen Untersuchung der skandinavischen geognostischen Bildungen dieses Zeitraumes noch nicht deutlich hervorgeht, so liegt dies daran, dafs diese Untersuchung noch nicht eingehend genug war; vergl. hierzu Schulz, Über die Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Skandinavischen Halbinsel usw. (Stuttg. 1900), Ders., Über die Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Schwedens, Berichte der deutschen botan. Gesellschaft Bd. 22 (1904) S. 133 u. f. und Ders., Über die Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Skandinaviens, Ebendaselbst Bd. 26a (1908) S. 38 u. f.

11 (82). Vergl. hierzu die in voriger Anm. genannten Schriften.

12 (83). Vergl. hierzu Brögger, Om de senglaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristiania feltet, Norges geologiske undersögelse No. 31 (1900—1901), und Holmboe, Studien über norwegische Torfmoore, Englers Jahrbücher 34. Bd. (1904) S. 204 u. f.

13 (84). Vergl. Schulz, Die Entwicklungsgesch. der recenten Moore Norddeutschlands, Zeitschr. f. Naturw. 80. Bd. (1908) S. 97 u. f.

14 (85). Vergl. Schulz, Über einige Probleme der Entwicklungsgesch. usw. Süddeutschlands, a. a. O. S. 214, sowie Penck und Brückner, Die Alpen im Eiszeitalter S. 1168.

15 (85). Es gibt in Mitteleuropa allerdings auch noch jüngeren, nach der Zeit des Bühlvorstofses abgelagerten Löfs; vergl. hierzu z. B. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Schweiz, Beihefte z. Botan. Centralbl. 17. Bd. (1904) S. 157 u. f. (174), sowie Ders., Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene.

16 (86). Dies sind die bekannten Ablagerungen von Lauenburg a. E., Schulau a. E., Grünenthal und Fahrenkrug in Holstein, die meist die Reste einer Nymphäazee, die neuerdings allgemein mit *Brasenia purpurea* identifiziert wird, enthalten. Vergl. betreffs der Pflanzenreste dieser Moore z. B. WEBER, Versuch eines Überblicks über die Vegetation der Diluvialzeit in den mittleren Regionen Europas, Annuaire géologique et minéralogique de la Russie 5. Bd. 6. Lief. (1902) S. 101 u. f. Dafs STOLLER in seiner vor kurzem veröffentlichten Abhandlung „Über die Zeit des Aussterbens der Brasenia purpurea in Europa, speziell Mitteleuropa“, Jahrb. der kgl. Preufs. geolog. Landesanstalt für 1908, 29. Bd. (1908) S. 62 u. f., über das Alter dieser Ablagerungen anders denkt, hat keine Bedeutung, da ihm die Geschichte der Pleistocänzeit nicht genügend bekannt ist.

17 (86). Das läfst sich auf Grund ihrer heutigen allgemeinen Verbreitung behaupten.

18 (87). Manche dieser Arten haben heute hier allerdings eine recht weite Verbreitung, doch haben sie sich diese erst nach der ersten trockenen Periode erworben.

19 (87). Vergl. hierzu z. B. SCHULZ, Die Entwicklungsgeschichte der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Schwäbischen Alb, ENGLERS Jahrbücher 32. Bd. (1903) S. 633 u. f. (660—661).

V.

1 (88). Vergl. S. 142 Anm. 1. Nur diese Arten sind in diesem Abschnitte behandelt.

2 (88). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 36 und 49. Ich halte es nicht für wahrscheinlich, dafs *Adonis vernalis* sich hier bereits in der Zwischenzeit zwischen

der Zeit des Bühlstadiums und der des Gschnitzstadiums fest angesiedelt habe.

3 (88). Vielleicht hat sich die Art in diesem Gebiete nur an einer Stelle erhalten.

4 (88). In ihre weiter im Westen und Südwesten — ganz isoliert — gelegenen gegenwärtigen französischen Wohngebiete — betreffs dieser vergl. Schulz, a. a. O. — sind beide Arten — nebst manchen anderen Gliedern dieser Artengruppe, z. B. *Scorzonera purpurea* L. — wohl schon früher, in der zwischen die Zeit des Bühlstadiums und die des Gschnitzstadiums eingeschalteten trockenen Periode gelangt. In der Zeit des Gschnitzvorstofses, in der sie aus Deutschland verschwanden, blieben sie offenbar auch in Frankreich nur an ganz isolierten Stellen erhalten, von denen aus sie sich später wieder, doch nur unbedeutend, ausgebreitet haben. In welche Zeit die Ansiedlung von *Trifolium parviflorum* in Frankreich und auf der Iberischen Halbinsel fällt, das läfst sich nicht sagen. Sein dortiges Vorkommen — es wächst nach Gautier, Catalogue raisonné de la Flore des Pyrénées-Orientales S. 142, in den Ostpyrenäen in der subalpinen Region (zwischen 1200 und 1600 m) — macht den Eindruck, als sei es dorthin in einer anderen klimatischen Anpassung als — später in der ersten trockenen Periode — nach Mitteleuropa gelangt.

5 (89). Absolut sicher läfst sich dies nicht sagen, da in der ersten trockenen Periode ja auch Arten aus dem einen dieser Gebiete in das andere — in dem sie vorher nicht wuchsen — gelangt sein können.

6 (89). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 34 u. f.

7 (89). Vergl. Schulz, a. a. O. S. 36 u. f.

8 (89). Vergl. Schulz, a. a. O. S. 34—36.

9 (90). Vergl. Schulz, a. a. O. S. 116, sowie die vorliegende Abhandlung, Abschn. 7.

10 (90). Woher sie nach Ostdeutschland gewandert ist, läfst sich nicht sagen. (Als Ostdeutschland oder östliches Deutschland will ich den östlich von dem Saaleflorenbezirke

und der Elbe unterhalb dieses Bezirkes gelegenen Teil Deutschlands bezeichnen.)

11 (90). Z. B. *Dianthus arenarius* L. und *Silene chlorantha* Ehrh. — vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 142 —; andere Arten blieben noch weiter zurück. Warum diese Arten hier nicht weiter nach Westen vorgedrungen sind, darüber läfst sich keine bestimmte Ansicht äufsern.

12 (90). Vergl. S. 56.

13 (91). Vergl. S. 54.

14 (92). Betreffs der Verbreitung dieser Art in Mitteleuropa vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes S. 65—66.

15 (92). *Astragalus exscapus* scheint sowohl in Süddeutschland als auch westlich vom Saaleflorenbezirke nicht vorzukommen.

16 (92). Ich möchte hierzu z. B. *Muscari tenuiflorum, Adonis vernalis, Inula germanica* und *Scorzonera purpurea* rechnen.

17 (93). Oder sich wenigstens nicht in ihm erhalten haben.

18 (93). Einzelne Arten wohl aufserdem durch das Waaggebiet.

19 (93). Vergl. hierzu SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 122 u. f.

20 (93). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Skandinaviens (Stuttg. 1900) S. 49—50, 63 und 133.

21 (95). Vielleicht aufser vom Kiffhäusergebirge her durch den östlichen Teil des Keuperbeckens — wo es noch gegenwärtig bei Cölleda wächst — und längs der Ilm.

22 (95). Ich vermute, dafs es noch nicht über das Salzkegebiet hinaus nach Norden vorgedrungen war.

23 (95). Diese lagen in den damals wärmsten und trockensten Strichen dieser Gegenden.

24 (95). Es vermochte sich offenbar erst spät auszubreiten, da es sich wohl sehr fest an die besonderen Eigenschaften des Bodens seiner einzelnen Wohnstätten angepafst hatte; vergl. S. 71.

25 (95). Dagegen erscheint es mir unwahrscheinlich, daſs es sich in dieser Gegend nur an einer einzigen Stelle erhalten habe.

26 (96). Vergl. S. 59.

27 (96). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes S. 66—69.

28 (96). Vergl. hierzu Schulz, Über die Entwicklungsgeschichte der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke Mitteldeutschlands II., Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 24. Bd. (1906) S. 441 u. f.

29 (97). Am Spitzberge bei Ölsa unweit Gottleuba (im Erzgebirge), wo sie nach Wünsche, Die Pflanzen des Königreichs Sachsen — noch 9. Aufl. (1904) S. 58 — wachsen soll, ist sie wahrscheinlich nie beobachtet worden, wenigstens ist sie wohl von Niemand in neuerer Zeit hier gefunden worden.

30 (97). Weiter im Osten ist sie im südlichen Polen im Kreise Opatów, und dann erst in Südruſsland beobachtet worden.

31 (97). Vergl. hierzu Schulz, a. in Anm. 28 a. O., sowie Ders., Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 122 u. f.

32 (98). Hierfür spricht auch der Umstand, daſs sie damals weit nach Norden und Nordwesten — wahrscheinlich mindestens bis zur Altmark und zum westlichen Teile Mecklenburgs — vorgedrungen ist. Die Angaben ihres Vorkommens im Königreich Sachsen auſserhalb des Gebietes der Weiſsen Elster scheinen sich nicht bestätigt zu haben.

33 (98). Vergl. Hüttig, Jahresbericht des Kgl. Stifts-Gymnasiums in Zeitz über das Schuljahr 1889/90 (Pr. Nr. 251) S. 17. *Scabiosa canescens* hat sich offenbar in der ersten feuchten Periode nicht bei Zeitz erhalten, sondern ist dorthin erst von einer etwas weiter von der Grenze entfernten Örtlichkeit des Saaleflorenbezirkes bei der Neuausbreitung nach der ersten feuchten Periode gelangt.

34 (98). Die wenigen Angaben aus dieser Gegend beruhen sicher sämtlich auf Irrtum.

35 (99). Sie ist im Südsaaleflorenbezirke erst westlich von der Ilm im Keuperbecken — nach Süden bis zur

Gegend von Erfurt und Arnstadt, nach Westen bis zur Gegend von Tennstedt —, und aufserdem in der Gegend der unteren Unstrut, in der Finne und Schmücke, am südlichen Harzrande, im Kiffhäusergebirge sowie in dem östlichen Teile der Hainleite und dem ihm vorgelagerten Striche beobachtet worden.

36 (100). DRUDE und SCHORLER, Die Vertheilung östlicher Pflanzengenossenschaften in der sächsischen Elbthal-Flora und besonders in dem Meifsner Hügellande. 2. Abhdlg., Sitzungsb. und Abhandlungen der naturw. Gesellschaft Isis in Dresden 1895 Abh. S. 35 u. f. (58—59).

37 (100). Im Saaleflorenbezirke scheint er im Überschwemmungsgebiete der Elbe bisher nur an einer Stelle, auf den Rothehornwiesen bei Magdeburg (Jahresbericht und Abhandlungen des Naturw. Vereins in Magdeburg 1898 bis 1900 [1900] S. 144) beobachtet worden zu sein. Es ist nicht ausgeschlossen, dafs er hierher — doch sicher erst nach der ersten feuchten Periode — von einer ähnlichen weiter aufwärts an der Elbe gelegenen Örtlichkeit gelangt ist.

38 (100). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 32—34.

39 (100). Vergl. SCHULZ, Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 24. Bd. (1906) S. 441 u. f. (448).

40 (101). *Jurinea cyanoides* wächst, wie im ersten Abschnitte dieser Abhandlung dargelegt worden ist, in der Nähe des Maines an einer Anzahl Stellen von Mainz aufwärts bis Schweinfurt und zum Steigerwalde. Man darf dies nicht als einen Beweis für die oben ausgesprochene Annahme ansehen und hieraus nicht schliefsen, dafs *Jurinea cyanoides* längs des Maines, an den sie aus dem Saaleflorenbezirke durch das Werragebiet hindurch gelangt sei, nach dem Rheine gewandert sei. Das Areal am Maine hat sie sich ohne Zweifel erst durch Neuausbreitung nach der ersten feuchten Periode erworben.

41 (101). Eine andere Art, die ebenfalls in der ersten trockenen Periode, und zwar wohl ausschliefslich, aus Rufsland nach Deutschland gewandert ist, *Astragalus danicus* Retz., scheint damals den Saaleflorenbezirk durchwandert

zu haben und noch über ihn hinaus bis zum Mittelrheine vorgedrungen zu sein; vergl. hierzu Schulz, Über die Anzahl der Samen in der Hülse von *Astragalus danicus* Retz. und die Geschichte dieser Art, Zeitschr. f. Naturw. 77. Bd. (1905) S. 385 u. f. Betreffs weiterer Arten, die damals möglicherweise von Osten her durch den Saaleflorenbezirk hindurch bis in das westliche Deutschland gelangt sind, vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 34 u. f.

42 (101). Vergl. Schulz, a. a. O. S. 104.

43 (101). Betreffs noch anderer möglicher Wege vergl. Schulz, a. a. O. S. 33.

44 (101). Vergl. Schulz, a. a. O. S. 105—106, sowie Ders., Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 140—142.

45 (101). Auch andere Arten der ersten Gruppe, die in der ersten trockenen Periode ausschliefslich aus Rufsland in das östliche Deutschland eingedrungen sind und sich in ihm angesiedelt haben, sind nicht bis zum Saaleflorenbezirke vorgedrungen.

46 (102). Beide Arten haben den Saaleflorenbezirk, in dem sie gegenwärtig nicht vorzukommen scheinen, offenbar nicht erreicht. Im Saaleflorenbezirke kommt aufser *Astragalus danicus* und *Jurinea cyanoides* überhaupt keine Art vor, von der man behaupten kann, dafs sie in der ersten trockenen Periode ausschliefslich aus Rufsland in den Bezirk eingewandert sei.

47 (102). Vergl. Schulz, a. in Anm. 39 a. O.

48 (102). Welche Arten damals ausschliefslich oder auch auf diese Weise nach Böhmen gelangt sind, das läfst sich nicht sagen. Ich vermute, dafs es ein erheblicher Teil der aus Ungarn und Südrufsland, und zwar nur damals, nach Böhmen gelangten Arten ist. Von den im ersten Abschnitte dieser Abhandlung behandelten Arten gehören vielleicht die meisten hierzu; aufserdem müssen wohl auch Arten wie *Iris nudicaulis* hierzu gerechnet werden. Von den ersteren ist *Gypsophila fastigiata* vielleicht ausschliefslich auf diesem Wege in Böhmen eingewandert. Ob diese Einwanderer aus Ungarn oder aus Südrufsland gekommen

waren, läfst sich nicht sagen. *Iris nudicaulis* wächst in Deutschland östlich vom Saaleflorenbezirke nur in Schlesien, und zwar in der Umgebung von Breslau und Striegau. Es läfst sich nicht sagen, ob sie dorthin aus Ungarn — durch Mähren — oder aus Südrufsland — durch Galizien — gewandert ist. Ebenso läfst sich nichts bestimmtes darüber sagen, ob sie von Schlesien weiter nach dem Saaleflorenbezirke gewandert ist. Die Art ihrer heutigen Verbreitung in diesem würde der Annahme einer — vielleicht ausschliefslichen — Einwanderung aus Osten nicht widersprechen. Sie ist hier nur in der Nähe der unteren Unstrut bei Naumburg, Freiburg, Bibra und Nebra — warum Ascherson und Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 3. Bd. (1905 bis 1907) S. 477, die beiden zuletzt genannten Fundorte unerwähnt lassen, ist mir nicht klar —, im Salzke-Saaleflorengebiete bei Halle und Wettin, sowie bei Quedlinburg (Steinholz) und Halberstadt (Hoppelberg — Ascherson und Gräbner schreiben Happelaberg, warum? — und Huy) beobachtet worden. Für diese Annahme spricht auch, doch natürlich nichts weniger als bestimmt, der Umstand, dafs sie westlich vom Saaleflorenbezirke und von Böhmen in Deutschland zu fehlen scheint.

49 (102). Auf die Wanderungen nach Mähren und Österreich will ich nicht eingehen.

VI.

1 (103). Es läfst sich diese Annahme in ähnlicher Weise begründen, wie die der Einwanderung und Ansiedlung der Arten der ersten Gruppe in Deutschland während der ersten trockenen Periode.

2 (103). Vergl. hierzu Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 52 u. f. Hier habe ich eine Anzahl dieser Arten ausführlich behandelt.

3 (103). So *Helianthemum guttatum* (L.); vergl. betreffs dieser Art Schulz, a. a. O. S. 56—58, sowie Ders., Studien über die phan. Flora und Pflanzendecke des Saalebezirkes, I. (Halle 1902) S. 30—31.

4 (103). Vergl. betreffs dieser vorzüglich die zweite der in der vorigen Anmerkung genannten Schriften.

5 (104). Damals sind wohl nur wenige bis dahin noch nicht in Deutschland lebende Arten dieser Gruppe in Deutschland eingewandert und wie die schon in Deutschland lebenden der damaligen Einwanderer nicht über seine Grenzgegenden hinausgelangt.

6 (105). Die erste trockene Periode nebst dem ihr vorausgehenden und dem ihr folgenden warmen Zeitabschnitte sowie den Übergangszeiten nach der Zeit des Gschnitzvorstofses und der ersten feuchten Periode bilden die erste heifse Periode. Die erste trockene Periode wird am besten als der trockenste Abschnitt der ersten heifsen Periode bezeichnet. In gleicher Weise lassen sich die späteren Zeitabschnitte zu einer zweiten und einer dritten heifsen Periode zusammenfassen. Die zweite und die dritte trockene Periode werden am besten als die trockensten Abschnitte dieser heifsen Perioden bezeichnet. Die feuchten Perioden habe ich bisher meist kühle Perioden genannt. Vergl. z. B. SCHULZ, Berichte der deutschen botan. Gesellschaft 25. Bd. (1907) S. 538.

VII.

1 (106). Betreffs *Anthericus ramosus, Muscari comosum, Eryngium campestre, Bupleurum falcatum* und *Odontites lutea* vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 64—66.

2 (106). Vergl. SCHULZ, Grundzüge einer Entwicklungsgesch. der Pflanzenwelt Mitteleuropas S. 67—68.

3 (106). Nach DRUDE (Der Hercynische Florenbezirk S. 175) soll *Andropogon Ischaemon* auch im Kiffhäusergebirge beobachtet worden sein. Doch beruht diese Angabe sicher auf einem Irrtum. Nicht nur „Granit und Syenit, roter Porphyr, Rotliegendes, Zechsteinkalke, Gyps, Buntsandstein mit Mergeln, Löfslehm“ (DRUDE, a. a. O.) sind die Bodenarten, auf denen *Andropogon Ischaemon* im deutschen Elbegebiete wächst. Diese Grasart kommt vielmehr auch noch auf verschiedenen anderen Gesteinen, z. B. verschiedenen

Gliedern des Karbons, Muschelkalk, Gliedern der Kreideformation usw., vor.

4 (106). Nicht „Wandersleben", wie Irmischia, Korrespondenzblatt des botan. Vereins für Thüringen, 5. Jahrg. (1885) S. 48, infolge eines Druckfehlers angegeben ist.

5 (106). Ob auch bei Erfurt? Vergl. Ilse, Flora von Mittelthüringen S. 326.

6 (106). Vergl. Fitting, Schulz und Wüst, Nachtrag zu August Garckes Flora von Halle, 2. Teil, Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg, 43. Jahrg. 1901 (1902) S. 34 u. f. (45), sowie Dies., Beiträge zur Kenntnis der Flora der Umgebung von Halle a. S. I., Zeitschr. für Naturw. 76. Bd. (1903) S. 110 u. f. (116), III., ebendaselbst 79. Bd. (1907) S. 267 u. f. (271).

7 (107). Von Ascherson und Gräbner, Synopsis der mitteleuropäischen Flora 2. Bd. 1. Abt. (1898—1902) S. 40, ist das Vorkommen von *Andropogon Ischaemon* bei Straufsfurth nicht erwähnt und seine sonstige Verbreitung im Saaleflorenbezirke wenig sorgfältig dargestellt worden.

8 (108). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 64. Während des trockensten Abschnittes der ersten heifsen Periode konnten *Andropogon Ischaemon* und die übrigen Arten dieser Gruppe wohl nicht aus Westeuropa in Deutschland eindringen,

9 (108). In das Rheingebiet, in dem es am Rheine bis Deutz (nach Löhr, Botanischer Führer zur Flora von Köln [1860] S. 281) geht — Ascherson und Gräbner, a. a. O., geben als nördlichsten Fundort am Rheine Bonn an —, ist *Andropogon Ischaemon* höchst wahrscheinlich auch von Osten her — aus dem bayerischen Donaugebiete — gelangt; und Nachkommen dieser Einwanderer haben sich in ihm wohl bis zur Gegenwart erhalten.

10 (108). Vergl. Anm. 24.

11 (108). Im Wesergebiete kommt *Andropogon Ischaemon* gegenwärtig nicht vor; dagegen wächst es im Main- und im Donaugebiete.

12 (108). Wenn *Andropogon Ischaemon* in diese Gegend — bei seiner Neuausbreitung im trockensten Abschnitte der

zweiten heifsen Periode — von der Ilm, etwa über Buttelstedt, wohin es wohl sicher damals von der Ilm her gelangt ist, gekommen wäre, so würde es sich doch wohl im Zwischenraume zwischen Buttelstedt und Wundersleben, in welchem Gebiete ja eine gröfsere Anzahl klimatisch ähnlich angepafster phanerogamer Arten vorkommt, erhalten haben. Gegen die Annahme einer damaligen Neueinwanderung von *Andropogon Ischaemon* in die bezeichnete Unstrutgegend aus Osten spricht auch der Umstand, dafs sich hier in seiner Gesellschaft keine der im Südsaaleflorenbezirke weniger verbreiteten phanerogamen Arten zu finden scheint. Wäre es hierhin aber schon im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode aus Osten gelangt, so würde es sich in dieser Zeit wohl viel weiter im Bezirke ausgebreitet haben als es der Fall zu sein scheint.

13 (108). Ich habe *Andropogon Ischaemon* in der bezeichneten Gegend nur im Unstruttale zwischen den Dörfern Wundersleben und Straufsfurth auf einer ungefähr zwei Kilometer langen Strecke an niedrigen, meist ungefähr gegen SSW mäfsig steil — nach der Chaussee Wundersleben-Straufsfurth zu — abfallenden Abhängen beobachtet. Diese Abhänge bestehen nach dem von E. E. Schmid aufgenommenen Blatte Sömmerda der geologischen Spezialkarte von Preufsen und den Thüringischen Staaten aus mittlerem und — Gypslager einschliefsendem — unterem Keuper, der oben an den Abhängen eine Decke aus diluvialem Sand, Kies und Lehm trägt. Nach meinen Beobachtungen sind die Abhänge aber fast überall bis zur Chaussee hinab mehr oder weniger dicht mit einheimischem diluvialem Schotter, der meist innig mit dem Keuperdetritus gemischt ist und viele Muschelkalkstücke enthält, bedeckt. Die Abhänge waren wohl, bevor die menschliche Kultur störend eingriff, mit Ausnahme der wenigen felsigen Partien mit — mäfsig mit Sträuchern besetzten — Matten bedeckt. Jetzt sind an deren Stelle vielfach Baumpflanzungen — durch die der ursprüngliche Pflanzenbestand aber nicht sehr verändert worden ist —, Acker, Steinbrüche und Ruderalstellen getreten. Der Pflanzenbestand der Matten ist ein *Festuca-ovina*-Verband, der an interessanten Arten arm ist. *Andropogon* ist die interessanteste

Art des Verbandes, dessen wichtigste übrigen Glieder: *Koeleria cristata, Poa pratensis, Triticum repens, Poterium Sanguisorba, Medicago falcata, Tithymalus Cyparissias, Falcaria vulgaris, Pastinaca sativa, Salvia pratensis, Asperula glauca, Achillea Millefolium, Centaurea Jacea* und *Picris hieracioides* sind. *Andropogon* ist teils in gröſseren oder kleineren Individuen oder Individuengruppen, teils in gröſseren lockereren oder dichteren Rasenflecken zwischen die dichter oder lockerer — stellenweise sind zahlreiche bis überhandgroſse Partien des Untergrundes ohne Pflanzenwuchs oder nur locker mit Moosen und Flechten (die stellenweise auch im dichteren Pflanzenbestande auftreten) bedeckt — stehenden, vielfach sehr üppig entwickelten Individuen von *Festuca ovina* eingesprengt. Die Individuen von *Andropogon Ischaemon* sind vielfach sehr üppig entwickelt; es kommen bis einen Meter hohe Halme vor. Es scheint besonders reich auf dem stärker beschotterten Boden aufzutreten, wächst aber auch auf Gypsboden.

14 (108). Ascherson und Gräbner, a. a. O., geben *Andropogon Ischaemon* nur aus dem mittleren Mähren an.

15 (108). Auch nach Polen, wo *Andropogon Ischaemon* nur im Südwesten vorzukommen scheint, ist es vielleicht nur aus Ungarn über Mähren und Schlesien gelangt. Es ist diese Annahme wahrscheinlicher als die, daſs es dorthin direkt aus Osten gewandert sei, denn es wächst weiter im Osten, wie es scheint, erst wieder im östlichen Galizien sowie in Wolhynien und Podolien. Wäre es von hier bis zum südwestlichen Polen vorgedrungen, so wäre es wohl in Ruſsland, wo es nach Norden nicht über die Provinzen Tschernigow und Wolhynien hinausgeht — die Angaben über sein Indigenat in Lithauen haben nach Lehmann (Flora von Polnisch-Livland [1895] S. 139) keine Bestätigung gefunden — weiter nach Norden vorgedrungen.

16 (109). Es ist gar nicht ausgeschlossen, daſs *Andropogon Ischaemon* in Böhmen, vielleicht sogar ausschlieſslich, aus Schlesien eingewandert ist. In der sächsischen Elbegegend hat es sich in der ersten kühlen Periode vielleicht nur an einer Stelle erhalten, von der es sich im trockensten

Abschnitte der zweiten heiſsen Periode von neuem ausgebreitet hat.

17 (109). Es müſste denn sein, daſs es erst sehr spät, vielleicht kurz vor dem Schlusse des trockensten Abschnittes der ersten heiſsen Periode, die Grenze erreicht hätte. Dies ist aber wenig wahrscheinlich. Denn wenn es in breitem Zuge von der sächsischen Elbe her nach Westen vorgedrungen wäre, so würde es die Ostgrenze des Saaleflorenbezirkes wohl früher nördlich von der Unterunstrut-Helmegrenze als südlich von ihr erreicht haben.

18 (110). Während es offenbar aus Schlesien ganz verschwand und sich weiter im Westen bis zur Grenze des Saaleflorenbezirkes hin nur im sächsischen Elbetale — vielleicht an einer Stelle — erhielt.

19 (110). Ob auch bei Orlamünde (Schauenforst)?

20 (110). Auf diese Örtlichkeit bezieht sich wohl auch die Angabe: am Fuſsweg von Kindelbrück nach Frankenhausen, in IRMISCH, Syst. Verzeichniſs d. in d. unterherrsch. Theile der Schwarzburgischen Fürstenthümer wildwachsenden phan. Pflanzen (1846) S. 11.

21 (110). Diese Angabe, die von dem unzuverlässigen LACHMANN stammt, wird zwar noch von HAMPE, Flora Hercynica (1873) S. 51, wiederholt, ist aber wohl von niemand bestätigt worden.

22 (111). Ob auch bei Cassel?, vergl. PFEIFFER, Flora von Niederhessen und Münden 1. Bd. (1847) S. 75.

23 (111). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 64—65.

24 (111). Vielleicht ist es von dorther — wohin es damals aus dem östlichen Mediterrangebiet gelangt war — auch schon etwas vorher, im letzten Teile des ersten warmen Abschnittes der ersten heiſsen Periode, eingewandert.

25 (111). Das gleiche lieſse sich von etwaigen früheren ungarischen Einwanderern — vergl. vorige Anm. — annehmen.

26 (111). Und zwar vielleicht Nachkommen beider Einwandererkategorien.

27 (113). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes S. 72—73.

28 (113). Wohl die weitaus meisten — oder alle? — Örtlichkeiten liegen oder lagen früher vor der Regulierung der Unstrut und ihrer Nebenflüsse in deren Überschwemmungsgebiete.

29 (113). Vielleicht wächst oder wuchs *Tithymalus Gerardianus* auch bei Sulza und Eckartsberga. Rupp gibt nämlich — Flora jenensis, 1. Aufl. (1718) S. 261, 2. Aufl. (1726) S. 220 — an, dafs „in campestribus et agrorum limitibus bey Sultze und Eckardsbergen" *Esula folio amygdali, angusto* vorkäme. Da sich die von Rupp bei diesem Namen angeführten Synonyme offenbar — vergl. Willdenow, C. a. Linné Species plantarum Ed. IV. 2. Bd. (1799) S. 920 — auf *Tithymalus Gerardianus* beziehen, so ist die Annahme wohl berechtigt, dafs Rupp diese Art mit dem angeführten Namen gemeint habe. Ich habe dies früher auch angenommen — vergl. Schulz a. in Anm. 27 a. O. S. 73 —; später ist es mir jedoch zweifelhaft geworden und ich möchte jetzt annehmen, dafs Rupps Pflanze nur *Tithymalus Esula* (L.) sei. Für diese Annahme spricht der Umstand, dafs diese Art, falls sie nicht unter *Esula folio amygdali, angusto* verstanden ist, von Rupp in der Aufzählung der Arten der Gattung Esula — in der Rupp alle von ihm behandelten Arten der Gattung Tithymalus zusammenfafst — garnicht aufgeführt wird. Er sagt freilich — 2. Aufl. S. 218 bis 219 — bei der Erwähnung der Rostpilzkrankheit von *Tithymalus Cyparissias*: „Praeterea non solum esula vulgaris, sed et Esula maritimae affinis prope Querfurtum, Eckersbergam et Apoldam frequens, eodem ludo suas absolvit scenas" — d. h. beide Arten werden häufig von der Krankheit befallen und zeigen dann die gleichen Krankheitserscheinungen —, und es liegt die Annahme nahe, dafs Rupp hier unter *Esula vulgaris Tithymalus Esula* verstanden habe. Dies habe ich früher auch angenommen und ich habe deshalb keinen Zweifel gehegt, dafs *Esula maritimae affinis* oder wie die Art von Rupp auf S. 220 genannt wird, *Esula folio amygdali, angusto, Tithymalus Gerardianus* sei. Mir scheint es jetzt jedoch wahrscheinlicher, dafs Rupp mit *Esula vulgaris* nur die von ihm kurz vorher erwähnte *Esula Rivini et officinarum*, die nach den angeführten Synonymen zweifellos *Tithymalus*

Cyparissias ist, mit *Esula folio amygdali, angusto* aber *Tithymalus Esula* gemeint habe. Wäre die erstere — die *Esula vulgaris* — eine andere Art als *Tithymalus Cyparissias,* so würde Rupp sie doch wohl bei der Aufzählung der Arten der Gattung Esula nicht übergangen haben. Auch Haller war der Meinung, dafs Rupps *Esula folio amygdali, angusto* nur *Tithymalus Esula* sei. Er sagt nämlich in der von ihm besorgten dritten Auflage — ex posthumis auctoris schedis et propriis observationibus aucta et emendata — von Rupps Flora (1745) auf S. 273 bei *Esula folio amygdali, angusto,* die er als „in campestribus et agrorum limitibus bey Sultze und Eckardtsbergen und Querfurt" wachsend anführt, folgendes: „Prope Langensalzam legi. A maritima aut maritimae adfini Alsatica aut Basileensi differt foliis obtusis, spinula non terminatis, et propius accedit ad Tithymalum foliis Pini forte Dioscoridis Pityusam C. B. P. a quo differt foliis raris, trium, quatuorve linearum latitudine". Er hat also erkannt, dafs die von ihm bei Langensalza gefundene Wolfsmilchart, die er für Rupps *Esula folio amygdali, angusto* hielt, von der *Esula maritima* der Mittelrheingegenden, die sicher *Tithymalus Gerardianus* ist, verschieden ist, und dem *Tithymalus foliis Pini* usw. näher als jener steht. *Tithymalus foliis Pini* ist aber — vergl. Willdenow, a. a. O. S. 920 — *Tithymalus Esula;* die von Haller bei Langensalza gefundene Wolfsmilchart ist also sicher nur eine Form des im Keuperbecken recht vielgestaltigen *Tithymalus Esula.* Damit ist aber durchaus noch nicht bewiesen, dafs auch Rupps Pflanze zu dieser Art gehört; dies liefse sich nur in dem Falle bestimmt annehmen, wenn bekannt wäre, dafs Haller von Rupp gesammelte und von diesem als *Esula folio amygdali, angusto* bezeichnete Exemplare dieser Art gesehen hätte. Der gleichen Meinung wie Haller scheint auch Dietrich, ein späterer Jenaer Florist, gewesen zu sein. Er gibt wenigstens — nach Bogenhard, Taschenbuch der Flora von Jena (1850) S. 331 — *Tithymalus Esula* als: „über Kötschau nach Apolda zu, bei Sulza und Eckartsberga" — also an denselben Orten, wo nach Rupp *Esula folio amygdali, angusto* vorkommen soll — wachsend an, während er *Tithymalus Gerardianus* garnicht aufführt.

Bogenhard hat dagegen (a. a. O.) Rupps Pflanze offenbar für *Tithymalus segetalis* (L.) gehalten. *Tithymalus Gerardianus* erwähnt er garnicht, *Tithymalus Esula* führt er nur von den Dietrich- — also Rupp- — schen Fundorten an. *Tithymalus Esula* ist bei Jena offenbar wenig verbreitet — vergl. hierzu auch Mitteilungen des thüringischen botan. Vereins, N. F. 22. Heft (1907) S. 60 —; es wäre deshalb nicht auffallend, wenn Rupp nur weiter von Jena entfernte Fundorte dieser Art gekannt hätte. Rupps *Esula folio amygdali, angusto* ist auch schon vor mir von anderen für *Tithymalus Gerardianus* gehalten worden, so von Schönheit, Taschenbuch der Flora Thüringens (1850) S. 392.

30 (113). Nur sehr wenige ihrer Wohnstätten liegen im Überschwemmungsgebiete.

31 (114). Weiter abwärts scheint sie im Schlenzetale bis Zabenstedt nicht vorzukommen. Ebenso scheint sie im Gebiete des Fleischbaches bis nach Königswiek hinab zu fehlen.

32 (114). Strichweise scheint sie hier aber vollständig zu fehlen.

33 (114). So geht sie in dem an der südlichen Ecke des Ausganges des Schlenzetales — Friedeburg gegenüber — auf die Höhe führenden Tale, sowie in dem von Königswiek — wo sie an dem steilen, gegen Süden gerichteten, mit Obstbäumen bepflanzten Abhange am Südostende des Dorfes reichlich wächst — nach der Rumpiner Kiesgrube hinauf führenden Tale auf die Höhe oberhalb von Rumpin, auf der sie bis zum Stengelsholzgrunde und bis über die Chaussee Beesenstedt-Königswiek hinaus — nach Rottelsdorf zu — vorkommt.

34 (114). Betreffs Rupps Angabe des Vorkommens von *Esula folio amygdali, angusto* bei Querfurt vergl. Anm. 29.

35 (114). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 64—66.

36 (115). Die Angabe von Drude und Schorler, Die Vertheilung östlicher Pflanzengenossenschaften in der sächsischen Elbthal-Flora und besonders in dem Meiſsner Hügellande. 2. Abhdlg., Sitzungsberichte und Abhandlungen

der naturw. Gesellschaft Isis in Dresden 1895, Abhdlgn. S. 35 u. f. (59): Diese auf Sandhügeln und an kiesigen Ufern entlang des ganzen Elblaufs von Bodenbach (in Böhmen) — Schandau — Königstein — Pillnitz — Dresden und von da bis nach Meifsen-Diesbar verbreitete Art erscheint als Flufsuferpflanze, ist nicht ganz klar. Nach Drude (Der Hercynische Florenbezirk S. 402) soll *Tithymalus Gerardianus* übrigens „im ganzen Elbthal von Sachsen" wachsen.

37 (115). Wo er stellenweise am Elbeufer häufig zu sein scheint.

38 (115). Er soll allerdings früher — vergl. Ascherson, Flora der Prov. Brandenburg 1. Abt. (1864) S. 606 — bei Tangermünde gefunden sein, doch hat diese Angabe keine Bestätigung gefunden, vergl. Ascherson und Gräbner, Flora des Nordostdeutschen Flachlandes (1898—1899) S. 471.

39 (115). Wo er ziemlich weit verbreitet zu sein scheint. Vielleicht wächst oder wuchs er sogar in Östr.-Schlesien bei Teschen — vergl. Fiek, Flora von Schlesien (1881) S. 390 —, wohin er also direkt aus Ungarn gekommen sein würde.

40 (115). Aber nicht im Elbetale mit Hilfe des strömenden Wassers.

41 (115). Wäre er in den Südsaaleflorenbezirk aus Osten eingewandert und in ihm bis zur Unterunstrut-Helmegrenze vorgedrungen, so würde er wohl von Osten her auch in den Nordsaaleflorenbezirk eingedrungen sein. Die Lage seines Wohngebietes im Nordsaaleflorenbezirke spricht aber sehr dafür, dafs er in diesen Unterbezirk ausschliefslich aus dem Südsaaleflorenbezirke eingewandert ist. Es ist deshalb auch wenig wahrscheinlich, dafs er in die beiden Unterbezirke auf verschiedenen Wegen, in den Nordsaaleflorenbezirk aus Osten, in den Südsaaleflorenbezirk aus Westen, eingewandert ist.

b.

42 (117). Nach Beiche — Die im Saalkreise wildwachsenden und cultivierten Pflanzen (1899) S. 14 — soll *Sisymbrium strictissimum* zwar auch im Salzke-Saalefloren-gebiete: „z. B. bei Eismannsdorf an der früheren Bahnmeisterei einige Male gefunden" sein, doch liegt hier, wenn

überhaupt die Bestimmung richtig war, nur eine Verwilderung der früher offenbar nicht selten und wohl auch noch heute im Saaleflorenbezirke als Zierpflanze kultivierten Art vor.

43 (117). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 167.

44 (117). An allen Fundorten dieser drei Gebiete ist die Art wohl indigen.

45 (117). LUTZES Angabe — Flora von Nord-Thüringen (1892) S. 167 — „Bei Udersleben nördlich vom Kalkfelsen", gibt eine ganz unrichtige Vorstellung von der dortigen Fundstelle.

46 (117). Es ist die Udersleben nächst gelegene von den Dolinen am Nordabhange der Fuchsliethe.

47 (117). Die grofse Achse ist ungefähr N—S gerichtet.

48 (118). Am 21. September befand sich die Hauptmasse der Individuen noch um Mittag im Schatten Die Blütezeit und die Entwicklung der Frucht von *Sisymbrium strictissimum* fällt allerdings in die Jahreszeit — Anfang Juni bis Ende Juli —, in der diese Stelle am längsten besonnt ist.

49 (118). In dieses Gebüsch sind nur wenige andere Phanerogamen eingesprengt.

50 (118). Auch vom oberen Rande der Dolinenwand, wo dem Gyps Stinkschiefer auflagert, herabgefallene Stinkschieferstücke liegen hier im Vegetationsboden.

51 (118). Die Wurzeln sind z. T. recht lang und kräftig.

52 (118). Vereinzelt steht *Sisymbrium strictissimum* auch noch an anderen Stellen in der Doline — z. B. in einer Felsspalte oberhalb der Hauptgruppe, unter der (gegen Norden gerichteten) Südwand der oberen Abteilung und an ihr — und an ihrem oberen Rande.

53 (119). ILSES Angabe (Flora von Mittelthüringen S. 46), *Sisymbrium strictissimum* wüchse im Ilmtale nur: „zwischen Gebüsch an Flufsufern und feuchten Orten", entspricht somit nicht den Tatsachen. Und ganz sinnlos ist die Angabe von VOCKE und ANGELRODT — Flora von Nordhausen (1886) S. 19 —, in deren Gebiete nur die beiden Wohnstätten bei Udersleben liegen: „Zwischen Gebüsch und an Flufsufern".

54 (119). Nach längerer Trockenheit sind die oberirdischen Teile dieser Individuen oft dicht mit Strafsenstaub bedeckt.

55 (120). Haussknecht, Beiträge zur Flora von Thüringen, Verhandlungen des botan. Vereins für die Prov. Brandenburg 13. Jahrg. (1871) S. 98 u. f. (107). Leider wird an dieser Stelle nichts über die Art und Weise des dortigen Auftretens von *Sisymbrium strictissimum* gesagt. Auf diese Örtlichkeit beziehen sich wohl auch die Angaben in Schönheit, Ergänzender und berichtigender Nachtrag zu dem Taschenbuche der Flora von Thüringen, Linnaea 33. Bd. (1865) S. 309 u. f. (312): „neben der Chaussee zwischen Barchfeld und Kranichfeld", und in Mitteilungen der geogr. Gesellschaft (für Thüringen) zu Jena 9. Bd. (1891) S. 38 des botan. Teils: „zwischen Kranichfeld und Dienstedt".

56 (120). Bis Meiſsen (Diesbar) abwärts.

57 (120). In diesem wächst es abwärts von Koburg und Bamberg an einer Anzahl Stellen, vorzüglich in der Nähe des Maines.

58 (120). Vergl. Anm. 67.

59 (120). Im Gebiete des Niederrheins scheint es nur an sehr wenigen Stellen zu wachsen.

60 (120). G. F. W. Meyer — Chloris Hanoverana (1836) S. 128, Flora Hanoverana excursoria (1849) S. 48 — gibt *Sisymbrium strictissimum* auch als „am Berge bei Wolfenhagen im Braunschweigschen" wachsend an. Dies „Wolfenhagen" wird (a. a. O.) unter „Fürstenthum Grubenhagen" aufgeführt; es kann deshalb wohl nur Wolfshagen südlich von Langelsheim am Harzrande sein. Es wird aber weder in Bertrams Flora von Braunschweig (1.—5. Aufl.), noch in einer anderen floristischen Schrift *Sisymbrium strictissimum* von hier angeführt. Peter — Flora von Südhannover 1. Teil (1901) S. 122 — verlegt die genannte Örtlichkeit in seine „Landschaft" H I, die den Ith, den Hils und die angrenzenden Hügelgegenden umfaſst. Hier kann diese Örtlichkeit aber nicht gesucht werden, da dieses Gebiet, soweit wie es zur Provinz Hannover gehört, ein Teil des — alten — Fürstentums Calenberg ist. Auffällig ist es, daſs Meyers Neffe (vergl. S. 133 Anm. 13) Grisebach — Über die Vegetationslinien des nordwestlichen Deutschlands (1847) S. 37 und 61 — diese angebliche Fundstätte gar nicht erwähnt. Wahrscheinlich hatte er hierzu gute Gründe. Wir dürfen wohl

seinem Beispiele folgen und sie ebenfalls unberücksichtigt lassen.

61 (120). Grisebach, a. a. O. S. 61, gibt an, daſs *Sisymbrium strictissimum* im „Wesergebirge vom Vogler bis Polle" vorkäme. Die späteren Floristen kennen es aus diesem Striche jedoch nur von den Forster Klippen.

62 (121). Unter den — Muschelkalk- — Klippen, die jetzt durch an ihrem Fuſse und zwischen ihnen gepflanzte Fichten fast ganz verdeckt sind, zieht sich, unmittelbar über der Chaussee (Bevern-) Forst-Polle, ein niedriger, aus in der Gröſse sehr wechselnden Muschelkalkbrocken und — teils mehr, teils weniger humoser — Feinerde bestehender, ungefähr gegen SSW gerichteter Abhang hin. Dieser ist mit einem teils dichterem, teils lockererem Bestande von krautigen und strauchigen phanerogamen Arten — von denen die folgenden die häufigsten sind: *Melica uniflora, Dactylis glomerata, Brachypodium pinnatum, Allium oleraceum, Epipactis latifolia, Corylus Avellana, Silene nutans, Clematis Vitalba, Alliaria officinalis, Hypericum perforatum, Hypericum hirsutum, Sedum maximum, Fragaria vesca, Rosa spec., Rubus spec., Prunus spinosa, Lathyrus pratensis, Acer campestre, Aegopodium Podagraria, Daucus Carota, Torilis Anthriscus, Chaerophyllum bulbosum, Hedera Helix, Cornus sanguinea, Origanum vulgare, Physalis Alkekengi, Atropa Belladonna* (die beiden zuletzt genannten Arten zusammen mit den beiden Sambucus-Arten vorzüglich höher unter den Fichten), *Verbascum nigrum, Fraxinus excelsior, Galium Mollugo, Sambucus nigra, S. racemosa, Cephalaria pilosa, Dipsacus silvestris, Knautia arvensis, Campanula Trachelium, Solidago Virga aurea, Inula Conyza, Senecio Jacobaea, Cichorium Intybus, Crepis biennis* — bedeckt, in den *Sisymbrium strictissimum* in gröſseren und kleineren Individuengruppen eingesprengt ist. Die Gesamtmasse der Individuen, die nicht so üppig entwickelt sind wie die von mir bei Udersleben und am Osterberge bei Groſs-Hettstedt beobachteten, ist gegenwärtig nicht bedeutend; aus den Angaben der floristischen Literatur — z. B. Karsch, Phanerogamen-Flora der Prov. Westfalen (1853) S. 58 — läſst sich schlieſsen, daſs sie früher bedeutender war. Eine Abhängig-

keit des Auftretens von *Sisymbrium strictissimum* von der Beschaffenheit des Bodens — in dem strichweise die Feinerde, strichweise die Steine vorherrschen — konnte ich nicht feststellen. *Sisymbrium strictissimum* steht hauptsächlich oben am Abhange am Rande des Waldes, in den es aber nur wenige Schritte weit eindringt und dann meist nicht zur Blüte gelangt. An den Klippen selbst, die ich zusammen mit meinem Freunde GUSTAV BREDDIN sehr sorgfältig abgesucht habe, konnten wir *Sisymbrium strictissimum* nicht auffinden. Dagegen haben wir es vereinzelt an dem von der Forster Seite her schräg auf die Klippen führenden chaussierten Wege gesehen. Hier wächst es ebenfalls an einem niedrigen Abhange am Fufse der an der Bergseite den Weg überragenden Klippen, an denen, wie an den unteren, stellenweise viel *Lithospermum purpureo-coeruleum* vorkommt.

63 (121). Nicht, wie DRUDE (Der Hercynische Florenbezirk S. 293) angibt, nur über Ockensen und vor allem nicht, wie derselbe behauptet, auf der Ostseite.

Der Ith ist ungefähr vom Rothenstein bei Lüerdissen ab ein schmaler Höhenzug mit scharfem Kamm, der an seinem Nordende plötzlich aus der bisherigen SSO-NNW-Richtung in eine SSW-NNO-Richtung übergeht, darauf, nachdem er in dieser Richtung eine kurze Strecke weit verlaufen ist, scharf nach SO umbiegt und in dieser Richtung eine kurze Strecke weit verläuft. Südlich von Lauenstein fällt der Kamm gegen WSW steil klippig ab, während er an der anderen Seite weniger steil abfällt und mit Wald bedeckt ist, der meist bis zum oberen Rande der Klippen geht. Die in der Höhe recht bedeutend schwankenden Klippen, unter denen der Bergabhang mehr oder weniger weit hinab mehr oder weniger reichlich mit in der Gröfse sehr wechselndem Felsschutt bedeckt ist, bestehen aus Dolomit des Weifsen Juras. Sie sind durch an ihrem Fufse sowie zwischen ihnen und auf ihnen stehende Bäume von sehr verschiedener Höhe — vorzüglich *Fagus silvatica,* doch auch *Acer Pseudoplatanus, Acer campestre, Fraxinus excelsior* und *Quercus* — und Sträucher — vorzüglich *Corylus Avellana, Acer campestre, Crataegus, Rhamnus Cathartica,*

Frangula Alnus, Cornus sanguinea, Fraxinus excelsior, Sambucus nigra —, die viel von *Clematis Vitalba* durchrankt sind, mehr oder weniger stark beschattet. *Sisymbrium strictissimum* wächst sowohl auf den meist in Folge davon, dafs die Schichten gegen Nordosten einfallen, schräg gegen den Berg abfallenden, in der Breite wechselnden Absätzen, als auch in Klüften der Klippen; doch nicht überall, vielmehr in gröfseren und kleineren Individuengruppen, zwischen denen es auf weiten Strecken — ohne ersichtlichen Grund — fehlt. Es wächst nicht nur an wenig durch Bäume beschatteten Stellen, sondern stellenweise auch in recht dichtem Baumschatten. Seine Individuen haben meist nur eine mässige Grösse. Auf dem steinigen Abhange unter den Klippen, wo man *Sisymbrium strictissimum* am ehesten erwarten sollte, habe ich es nicht gesehen. Auf den Absätzen wächst es oft in dichtem Bestande einer Anzahl phanerogamer Arten, hauptsächlich von *Sesleria varia* — nur stellenweise — *Triticum caninum, Polygonatum verticillatum, Urtica dioica, Melandryum rubrum, Sedum maximum, Ribes alpinum, Geranium Robertianum, Chaerophyllum temulum, Vincetoxicum officinale, Galium silvaticum, Campanula Trachelium, Senecio Fuchsii, Carduus crispus, Lactuca muralis,* sowie einiger Farn, vorzüglich von *Polypodium vulgare.* Die Spalten, in denen *Sisymbrium strictissimum* wächst, befinden sich oft unter Felsvorsprüngen. Seine Stengel sind hier ungefähr horizontal gerichtet; die Schoten hängen ungefähr senkrecht hinab.

64 (121). Hier habe ich es nicht gesehen.

65 (121). Nach Meier, Schulbotanik für Hannover (1886) S. 10, ist *Sisymbrium strictissimum* am Hohenstein, von wo es, wie es scheint, zuerst Meyer in seiner Flora Hanoverana excursoria (1849) S. 48 angibt, nur angepflanzt. Später — vergl. Deutsche botan. Monatsschrift 3. Jahrg. (1885) S. 74 — soll es auch an den Ibergen angepflanzt worden sein. Andrée — Jahresb. der naturh. Gesellschaft zu Hannover 1874 S. 82 — hat es im Süntel vergeblich gesucht; auch ich habe es am Hohenstein nicht gefunden.

66 (121). Über deren Lage lassen sich keine Angaben machen.

67 (121). Gegenwärtig wächst *Sisymbrium strictissimum* in Frankreich ausschliefslich in den Alpen des Dauphinés und Savoyens; auch in Italien kommt es nur in den Alpen vor. Sonst wächst es im Alpengebiete noch in Graubünden und in den österreichischen Alpenländern. Er scheint jedoch in den Alpen nirgends mehr höher anzusteigen.

68 (122). Aufserdem wird es von JENNER, Nachtrag zu Bertrams Excursionsflora des Herzogtums Braunschweig, 14. Jahresb. des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig (1906) S. 100 u. f. (106), als an zwei Stellen bei Braunschweig (im Elm) von W. BLASIUS gefunden angegeben. Leider ist nicht gesagt, ob es an diesen Fundstätten indigen ist. Ich bezweifle sein dortiges Indigenat.

69 (122). Auch bei Münster in Westfalen ist *Siler trilobum,* und zwar an zwei Stellen: am Kanal und am Schiffahrter Damme — aber durchaus nicht, wie JÜNGST, Flora Westfalens 3. Aufl. (1869) S. 111 angibt, bei Handorf —, beobachtet worden. Doch ist es an beide Stellen, an denen ich es noch in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts gesehen habe — die zweite wird auffallenderweise in der Flora von Westfalen von BECKHAUS (1893) S. 472, gar nicht erwähnt —, offenbar durch Anpflanzung gelangt.

70 (122). Nach SCHÖNHEIT — Ergänzender und berichtigender Nachtrag zu dem Taschenbuche der Flora von Thüringen, Linnaea 33. Bd. (1865) S. 309 u. f. (320) — soll von O. SCHMIDT im Juli 1864 im Osterholze bei Grofshettstedt unweit von Stadtilm (im Südsaaleflorenbezirke) ein mannshohes, breitblättriges Exemplar von *Laserpitium Siler* L. gefunden worden sein. Liegt hier vielleicht eine Namensverwechslung vor, ist vielleicht *Laserpitium trilobum* Jacq., d. h. *Siler trilobum* Scop. — das auch KARSCH in seiner Flora der Prov. Westfalen, z. B. 5. Aufl. (1889) S. 124 *Laserpitium Siler* L. nennt — gemeint, und kommt diese Art vielleicht noch heute in dem genannten Holze, an dessen unterem Rande *Sisymbrium strictissimum* wächst — vergl. S. 119 —, vor? Wäre die gefundene Pflanze wirklich *Laserpitium Siler* L. gewesen, so müfste sie dort absichtlich angepflanzt oder angesäet gewesen sein. Von ROTTENBACH wird — Programm der Realschule in Meiningen 1877 (Pr.

Nr. 570) S. 28 — *Siler trilobum* als von RICHTER bei der Neuen Mühle unweit von Saalfeld beobachtet angegeben. Da sich manche von RICHTERS Angaben als falsch erwiesen haben, so darf man wohl auch dieser, so lange keine Bestätigung eines zuverlässigen Beobachters vorliegt, nicht trauen.

71 (122). DRUDE behauptet (Der Hercynische Florenbezirk S. 197) irrtümlich, daſs *Siler trilobum* nur „an fünf charakteristischen (was soll das heiſsen? Schulz) Plätzen des Weserlandes“ vorkäme.

72 (122). *Siler trilobum* wird zuerst in MEYERS Chloris Hanoverana (1836) S. 222 von dieser Örtlichkeit angegeben. Eine Örtlichkeit dieses Namens ist gegenwärtig in Bodenwerder unbekannt. Es liegt aber unmittelbar südwestlich von Bodenwerder ein „Münchhausenscher Berggarten“ genannter Garten. Wahrscheinlich ist früher der Berg, an dem dieser Garten liegt — er bildet einen Teil des Hopfenberges —, vorzüglich sein Abhang nach der Weser, als Münchhausenscher Berg bezeichnet worden. Hierfür spricht der Umstand, daſs tatsächlich an diesem Abhange, und zwar an seinem Fuſse, dicht über der Chaussee Bodenwerder-Polle — zwischen den Kilometersteinen 21,0 und 22,0 — *Siler trilobum* vorkommt. Es ist sehr wahrscheinlich, daſs dieses früher auch weiter oben wuchs, aber später durch die Forstkultur — der Bergabhang ist jetzt gröſstenteils mit Nadelholz, vorzüglich Schwarzkiefern bepflanzt, ursprünglich trug er, soweit wie er bewaldet war, Laubholz — vernichtet worden ist.

73 (122). BRANDES — Zweiter Nachtrag zur Flora der Prov. Hannover, 50.—54. Jahresb. der naturh. Gesellschaft zu Hannover (1905) S. 137 u. f. (168) — schreibt: „Kreis Hameln. Chaussee bei Lichte.“ LICHTE ist der Besitzer eines an der Chaussee Bodenwerder-Polle, zwischen ersterem Orte und Pegestorf, am Fuſse des Hopfenberges gelegenen Wirtshauses, in dessen Nähe *Siler trilobum* wächst!

74 (122). In der floristischen Literatur meist — so z. B. in BRANDES, Flora der Prov. Hannover (1897) S. 182 — irrtümlich als „Kahlenberg“ bezeichnet.

75 (122). Vergl. Anm. 68.

76 (122). Nach den Angaben in der floristischen Literatur — z. B. in Jüngst, Flora Westfalens 3. Aufl. (1869) S. 111 — soll *Siler trilobum* an den beiden genannten Örtlichkeiten bei Holzminden „einzeln“ beobachtet worden sein. Ich habe zusammen mit meinem Freunde Gustav Breddin die Mehrzahl der Stellen der genannten beiden Berge, an denen *Siler trilobum* wachsen könnte, erfolglos nach diesem abgesucht. Offenbar hat die Pflanzendecke beider Berge, vorzüglich der Waldbestand, in den letzten Dezennien mannigfaltige Umgestaltungen erfahren, und hierdurch mag wohl *Siler trilobum* dort vollständig vernichtet worden sein. Am Burgberge hat es auch Drude (Der Hercynische Florenbezirk S. 285) vergeblich gesucht

77 (122). Nach Andrée (Jahresb. der naturh. Gesellschaft zu Hannover 1874 S. 96) soll *Siler trilobum* am Kahnsteine an den Kalksteinbrüchen, die sich an seinem nordwestlichen — Bockshorn genannten — Vorsprunge, unmittelbar über Salzhemmendorf befinden, wachsen. Ich habe den gröfsten Teil der nicht sehr ausgedehnten Umgebung dieser Brüche, die recht günstige Standorte für *Siler trilobum* bietet, vergeblich nach diesem durchsucht. Möglicherweise war es ursprünglich wenig verbreitet und ist es durch den bedeutenden Steinbruchsbetrieb seit den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts vollständig vernichtet worden. Der Kohlenberg ist eine niedrige auf dem östlichen Abhange des Iths direkt westlich von Salzhemmendorf gelegene Erhebung. Er trägt Buchenwald.

78 (122). Einzeln geht es auch tiefer in diese Gehölze hinein, doch pflegt es in diesem Falle nicht zu blühen.

79 (122). Vielfach sind angepflanzte Nadelholzbäume, vorzüglich Kiefern und Schwarzkiefern, in wechselnder Anzahl in diese Gehölze eingesprengt.

80 (123). *Siler trilobum,* das im blühenden und fruchttragenden Zustande eine Höhe von zwei Metern erreichen kann, hat eine kräftige, im unteren Teile oft mehrfach geteilte Pfahlwurzel, die im oberen Teile durch starke, ungefähr unter einem rechten Winkel abgehende Nebenwurzeln fest verankert ist.

81 (124). Ob noch in anderen benachbarten Departements?

82 (124). *Siler trilobum* scheint in Ungarn recht weit verbreitet zu sein und eine solche klimatische Anpassung zu haben, dafs es imstande war, im trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode nach Westen vorzudringen. An eine damalige Einwanderung aus Rufsland, wo *Siler trilobum* von dem Schwarzen Meere und dem Kaukasus bis Grodno, Livland, Wjatka und Perm in einer Anzahl Gouvernements vorkommt, läfst sich m. E. nicht denken. (In Galizien und Polen scheint es nicht vorzukommen.)

83 (124). Dafür, dafs *Siler trilobum* aus Niederösterreich nach Norden, nach Mähren, Böhmen und von hier weiter nach Ostdeutschland, vorgedrungen sei, spricht nichts. Es scheint in Böhmen und Ostdeutschland zu fehlen, in Mähren sehr wenig verbreitet zu sein.

84 (124). In Niederösterreich kommt sie vor.

85 (124). Betreffs der Verbreitung dieser Art in Mitteleuropa vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas nördlich der Alpen S. 169 u. f.

86 (125). Sie ist in diesen Bezirk aber sicher damals auch von Osten her eingewandert; wahrscheinlich stammt die Hauptmasse der heute in ihm lebenden Individuen von diesen östlichen Einwanderern ab. Betreffs ihrer Nordwanderung östlich vom Saaleflorenbezirke vergl. SCHULZ a. a. O.

87 (125). Wo sie heute nicht mehr vorkommt.

88 (125). Vergl. hierzu SCHULZ, Einige Bemerkungen zu Gustav Hegi's Abhandlung: Mediterrane Einstrahlungen usw., Verhandlungen des botan. Vereins der Prov. Brandenburg 48. Jahrg. 1906 (1907) S. 209 u. f. (220—221).

89 (125). Vergl. hierzu Anm. 68.

90 (125). Es wäre ganz undenkbar, dafs es sich an einer gröfseren Anzahl Stellen erhalten hätte.

91 (125). Betreffs seines Vorkommens im Saaleflorenbezirke vergl. Anm. 68 und 70.

92 (126). In der Schweiz und in Italien scheint *Siler trilobum* nicht vorzukommen.

93 (126). Vergl. Anm. 91.

94 (126). In einem der anderen Abschnitte der ersten heifsen Periode oder in der Zwischenzeit zwischen der Periode des Bühlvorstofses und dieser Periode kann die

Einwanderung und Ansiedlung von *Siler trilobum* nicht stattgefunden haben.

95 (126). *Siler trilobum* stammt wohl aus den Hochgebirgen des südöstlichen Europas oder Vorderasiens, vielleicht aus dem Kaukasus.

96 (126). Es ist ja wohl möglich, daſs *Siler trilobum* bereits in der Würmeiszeit in Deutschland eingewandert ist und sich hier bis zur Periode des Bühlvorstoſses erhalten hat.

97 (126). Vielleicht in deren warmen Abschnitten.

98 (127). Es sind damals wohl die kleinen Areale bei Holzminden, Salzhemmendorf und Bodenwerder entstanden; ihre Lücken würden sich in diesem Falle in der zweiten kühlen Periode ausgebildet haben.

99 (127). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora u. Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 70—71 u. 116.

100 (127). Ob sie damals überhaupt — vielleicht aus Ruſsland, in dessen südlichem und mittlerem Teile sie recht verbreitet zu sein scheint — nach Ostdeutschland gelangt ist, läſst sich nicht sagen. Gegenwärtig fehlt sie hier, dagegen kommt sie in Böhmen und Mähren vor.

101 (127). Für ihre Einwanderung durch das Maingebiet spricht auch die Art ihrer Verbreitung in diesem.

102 (127). Aber nicht, wie Drude (Der Hercynische Florenbezirk S. 373) behauptet, bloſs an der „Wachsenburg gegen Haarhausen“. Drude's Behauptung (a. a. O. S. 358), „die von Garcke (XVIII. Aufl. S. 262) angegebenen Standorte fallen hier zusammen“ ist ganz irrig.

103 (127). An mehreren Stellen, nicht, wie Drude (a. a. O. S. 358) behauptet, nur an einer Stelle; vergl. Lutze, Flora von Nord-Thüringen (1892) S. 208.

104 (127). Die übrigen Angaben — z. B. die des Vorkommens bei Liebenstein — sind nicht bestätigt worden.

105 (127). Drude scheint (Der Hercynische Florenbezirk S. 358) der Meinung zu sein, daſs *Peucedanum alsaticum* in den Saaleflorenbezirk vom Rheine her eingewandert sei, denn er sagt von ihm: „eine pontische Dolde, welche an der Saale fehlt und, da sie überhaupt am Rhein eine ausgedehntere Verbreitung besitzt, dieses Endareal mit dem

Grabfelde und dem SW-Thüringen in Verbindung setzt." Dafs an eine Einwanderung vom Rheine her nicht gedacht werden kann, habe ich am in Anm. 99 a. O. dargelegt. An einer anderen Stelle desselben Werkes (S. 89) wird diese Art von DRUDE als eine „Art des Berglandes" bezeichnet!

106 (127). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrheinischen Tiefebene S. 50—51 und 110.

107 (127). In diesem scheint es westlich von der Linie: Gotha—Tennstedt—Sondershausen nicht vorzukommen.

108 (127). Betreffs des Vorkommens an der Weifsen Elster und der Mulde vgl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke des Saalebezirkes S. 74. Hier ist auch die Gesamtverbreitung dieser Art im Saaleflorenbezirke dargestellt.

109 (128). Auch die unbedeutende Verbreitung, die es in Russland zu haben scheint, spricht nicht für eine Einwanderung aus diesem Lande.

110 (128). Vergl. SCHULZ, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrh. Tiefebene S. 110. Weiter unterhalb scheint es im Wesergebiete nicht vorzukommen.

111 (128). Betreffs weiterer Wanderungen dieser Art vergl. SCHULZ, a. a. O. S. 50—51.

112 (128). An seine heutigen Wohnstätten in der Nähe der Weifsen Elster, der Mulde und der Elbe östlich und nördlich vom Saaleflorenbezirke ist *Peucedanum officinale* vielleicht erst nach dem trockensten Abschnitte der ersten heifsen Periode gelangt. Höchst wahrscheinlich hat es aber auch schon in diesem Zeitabschnitte die Ostgrenze des Bezirkes überschritten, ist aber in der ersten kühlen Periode östlich von ihr wieder ausgestorben. Es war wohl nicht die einzige Art, die in der ersten heifsen Periode auf diesem Wege in das östliche Deutschland einwanderte.

113 (128). Gegenwärtig fehlt sie im Wesergebiete vollständig; im Saaleflorenbezirke scheint sie nordwärts nicht über die Unterunstrut-Helmegrenze hinaus vorgedrungen zu sein.

114 (128). Betreffs dieser Art vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 107 und folgende.

115 (128). Im Königreich Sachsen — vergl. Drude, Der Hercynische Florenbezirk S. 176 — und in Schlesien scheint sie nicht beobachtet worden zu sein — die Angabe ihres Vorkommens bei Grünberg ist nicht bestätigt worden —. In Polen scheint sie nur im Süden vorzukommen.

116 (129). Nach Drude (Der Hercynische Florenbezirk S. 176) soll dieses Gras „den nördlichsten gegen den Südharz vorgeschobenen Standort auf den trocknen Gypshöhen bei Auleben am Kyffhäuser“ haben, „während es den Harz an der Nordostseite bis zum Regenstein von Magdeburg her besiedelt hat“. Diese Aussage enthält mehrere Irrtümer. *Stipa capillata* kommt nämlich auch am Südharze selbst — bei Sangerhausen und Nordhausen — vor, und geht im Norden über den Regenstein nach Westen hinaus. Ausserdem ist es doch recht zweifelhaft, ob sie in die Gegenden nördlich vom Harze von Magdeburg her gekommen ist.

117 (129). Nach Rostafinski — Florae Polon. prodr. (1873) S. 49 — ist sie in Polen nur an der Weichsel — nach Norden bis Kujavien — beobachtet worden.

118 (130). Nach Polen ist sie vielleicht ausschliefslich aus Osten gelangt.

119 (130). Andere Arten dieser und der dritten Gruppe sind nicht ganz aus Schlesien verschwunden, sondern haben sich hier in sehr unbedeutender Verbreitung erhalten.

120 (130). Ob auch im ersten warmen Abschnitte dieser Periode?

121 (130). In das Rheingebiet ist sie damals aber wohl sicher aus Frankreich eingewandert; vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrh. Tiefebene S. 64 u. f.

122 (130). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 134.

123 (130). Im deutschen Weichselgebiete scheint es nicht indigen zu sein; in Polen wächst es zwar in der Nähe der Weichsel, doch, wie es scheint, nur im Süden.

124 (130). Hier hat es gegenwärtig nur eine sehr unbedeutende Verbreitung.

125 (130). Drudes Behauptung (Der Hercynische Florenbezirk S. 307), *Eryngium campestre* habe in der Umgebung des Huys (bei Halberstadt) einen „nordwestlichen Endpunkt seiner Verbreitung“ entspricht nicht den Tatsachen.

126 (130). Vergl. Schulz, Entwicklungsgesch. der gegenw. phan. Flora und Pflanzendecke der Oberrh. Tiefebene S. 64—66.

127 (130). Betreffs der Wanderungen von *Bupleurum falcatum* vergl. Schulz, a. a. O. sowie Entwicklungsgesch. der phan. Pflanzendecke Mitteleuropas S. 129 u. 134.

Kleinere Mitteilungen.

Eine neue Säugetiergattung (Praeovibos W. Staudinger) aus dem Plistozän Thüringens.

Wie ungenügend auch noch die Säugetierfauna des Plistozäns bekannt ist, so ist doch immerhin der Stand ihrer Durchforschung ein derartiger, dafs man nicht erwartet hätte, dafs wenigstens unter den gröfseren plistozänen Säugetieren Mitteleuropas noch eine völlig neue Gattung aufgefunden werden würde. Das ist nun aber gleichwohl geschehen und zwar durch Wilhelm Staudinger, welcher bei seinen Studien über plistozäne Kavikornier in einem im Städtischen Museum in Weimar als „*Ovibos moschatus foss.*“ ausgestellten Schädel von Frankenhausen eine neue Gattung von Ovibovinen erkannt hat, welcher er den Namen *Praeovibos* gegeben hat. In seiner Abhandlung „*Praeovibos priscus, nov. gen. et nov. sp.*, ein Vertreter einer Ovibos nahestehenden Gattung aus dem Plistozän Thüringens“ im Zentralblatt für Mineralogie usw., 1908, S. 481—502 behandelt Staudinger seine wichtige neue Entdeckung, welche zu den wertvollsten gehört, die in der letzten Zeit auf dem Gebiete der plistozänen Säugetiere gemacht worden sind.

Er gibt eine exakte Beschreibung des Frankenhäuser Schädels, und eine Vergleichung desselben mit den Schädeln der übrigen Ovibovinen zeigt, dafs zwei weitere in der Literatur schon erwähnte, aber fälschlich auf *Ovibos moschatus* bezogene Schädelfragmente von Bielschowitz in Oberschlesien und aus dem Forestbed von Trimingham in Südost-England, ebenfalls zu *Praeovibos,* wahrscheinlich zu *P. priscus*, gehören und gibt schliefslich eine kurze Erörterung

des geologischen Alters von *Praeovibos.* In den ausgedehnten Anmerkungen wird die sehr verwirrte Synonymie der sämtlichen Ovibovinen klargestellt. In zwei beigefügten Tabellen werden Schädelmafse von *Praeovibos priscus* und *Ovibos moschatus* nebeneinander gestellt und eine kritische Übersicht über die Ovibovinenfunde aus dem Plistozän Deutschlands gegeben.

Für das wesentlichste Kennzeichen von *Praeovibos* hält Staudinger den Umstand, „dafs die Hornzapfen schräg nach aufsen, unten und vorn gerichtet sind und mit ihren Basen weniger als ein Viertel des Schädeldaches bedecken, dafür aber über der Ansatzstelle eine beträchtliche Vertikalentfaltung besitzen, und dafs die hoch aufragenden proximalen Zapfenenden im Alter augenscheinlich nicht wieder resorbiert werden.“ Darin kommt *Ovibos* gegenüber ein primitives Verhalten zum Ausdrucke, während andererseits *Praeovibos priscus* in anderen Momenten wie z. B. in den enorm entwickelten Orbitalbeulen spezialisierter als *Ovibos* ist.

Das Frankenhäuser Stück ist — seinem Erhaltungszustande nach absolut sicher auf primärer Lagerstätte — in einem Kiese gefunden, welcher kein nordisches Gesteinsmaterial enthält und demnach der Zeit vor der ersten nordischen Vereisung der Gegend in der zweiten oder Mindel-Eiszeit angehört. Das Stück aus dem Forestbed ist mindestens ebenso alt. Das von Bielschowitz soll nach R. Michael dem „normalen Oberdiluvium“ entstammen, kann sich aber seinem Erhaltungszustande nach auf sekundärer Lagerstätte befinden. Danach sind die geologisch genauer bestimmbaren *Praeovibos*-Funde erheblich älter als unsere europäischen *Ovibos*-Funde, welche, soweit man urteilen kann, höchstens bis in die dritte oder Rifs-Eiszeit zurückreichen.

Die Arbeit Staudingers lehrt eine phylogenetisch interessante neue Gattung von Ovibovinen von relativ sehr hohem geologischem Alter kennen, zeigt, dafs die Gruppe der Ovibovinen in Europa, ebenso wie das bekanntlich in Nordamerika der Fall ist, nicht allein durch die Gattung *Ovibos* vertreten ist, und weist für die Zeit vor dem Höhepunkte der zweiten oder Mindel-Eiszeit in einem

Gebiete der gemäfsigten Zone das Vorkommen eines Säugetieres nach, welches seine nächsten lebenden Verwandten in der arktischen Zone besitzt. Ew. Wüst.

Fauna der untersten präglazialen Saaleterrasse auf dem Galgenberg bei Jena.

Ernst Naumann-Berlin hat in tonigen Schichten der untersten präglazialen Saaleterrasse folgende Vertreter einer Süfswasserfauna feststellen können: *Succinea Schumacheri, Limnaea stagnalis, ovata* und *truncatula, Planorbis Rossmaessleri, rotundatus* und eine dritte unbestimmbare Spezies, *Bythina tentaculata,* auch in der Varietät *producta, Pisidium amnicum,* Reste einer *Helix-* und *Unio*-Art, aufserdem nicht sicher bestimmbare Pflanzenreste und den Knochen eines kleinen Wirbeltieres. Bisher war in dieser Schicht nur eine einzige Schnecke, *Succinea oblonga* bekannt, die bei Zwätzen gefunden wurde. Da die Fauna am ehesten für ein stagnierendes Gewässer sprechen würde, so nimmt Naumann an, dafs die in einem breiten Bett langsam dahinfliefsende Ursaale bereits von dem heranrückenden Inlandeise beeinflufst war.

Jahrb. d. Kgl. Preufs. Geol. Landesanst. 1908, Bd. 29, 1.

Über den Einflufs gebrauchter Nährlösungen auf Keimung und Entwicklung einiger Schimmelpilze.

Eine im Botanischen Institut der Universität Halle a. S. auf Veranlassung von Prof. Küster von Dr. O. Lutz veranstaltete Untersuchung kommt zu folgenden interessanten Ergebnissen.

1. In Nährlösungen der verschiedensten Zusammensetzung werden von einigen Pilzen (*Aspergillus niger, Botrytis cinerea, Cladosporium herbarum, Fusarium Solani, Mucor Mucedo, Penicillium glaucum, Rhizopus nigricans*) im Verlaufe ihrer Entwicklung Stoffe gebildet, welche hemmend oder fördernd auf die Keimung derselben einwirken.

2. Über die chemische Natur läfst sich nichts aussagen. Wir können nicht einmal entscheiden, ob es sich immer nur um einen oder um mehrere Stoffe handelt.

3. Mit enzymatisch wirkenden Körpern teilen diese Stoffwechselprodukte die Eigentümlichkeit, dafs sie durch höhere Temperaturen (80—100° C.) zerstört oder mindestens vorübergehend beeinträchtigt werden.

4. Durch Verdünnung wird ihre Wirkung aufgehoben, und zwar bedurfte es in der Regel einer Verdünnung mit dem 20 fachen Volumen destillierten Wasser.

5. In weifsem Lichte, vor allem bei direkter Besonnung (ca. 20 Stunden) werden diese Stoffe zerstört; am wirksamsten hierbei sind die violetten Strahlen.

6. Bei manchen Nährlösungen sind nach Passage durch Tonfilter die Stoffe im Filtrat nicht mehr nachweisbar, bei anderen werden sie vom Filter nicht zurückgehalten.

7. In Kulturen, welche am Licht sich entwickelt hatten, entstehen wachstumsfördernde Stoffe, welche hohen Temperaturen gegenüber sich ebenso verhalten wie die wachstumshemmenden.

8. In gebrauchten Nährlösungen von *Fusarium Solani* und vielleicht auch in solchen von *Aspergillus niger* treten Stoffe auf, welche die Weiterentwicklung dieser Organismen in günstigem Sinne beeinflussen, d. h. die Mycelproduction beschleunigen.

9. Die von bestimmten Pilzen produzierten wachstumshemmenden resp. fördernden Stoffwechselprodukte, welche durch Kochen zerstört werden, haben keine spezifische Wirkung in dem Sinne, dafs sie immer nur auf Keimung und Wachstum derselben Pilzspezies Einflufs hätten; sie wirken auch auf die Sporen anderer Pilze.

Dr. O. Lutz, Annales mycologici, 1909, S. 91—133.

Zur Molluskenfauna von Sachsen und Thüringen: *Lithoglyphus naticoides* in der Saale bei Halle.

Zu den Weichtieren, die aus dem Osten stammend in den letzten Jahrzehnten sich immer mehr in Deutschland eingebürgert haben, und von denen wohl das bekannteste die Muschel *Dreissensia polymorpha* ist, gehört auch *L. naticoides*. Bisher war sein Vorkommen aufser für die Donau, in der er ja heimisch ist, für den Rhein (Lauterborn), für die Elbe und

Unterspree (FRIEDEL) und für die Oder und Warthe (SCHULZE) nachgewiesen. Für unsere Heimat führt GOLDFUSS in seinem „Binnenmollusken Mitteldeutschlands (1900)" diese Schnecke noch nicht an,[1]) sagt jedoch im Schlufswort, es sei nicht ausgeschlossen, dafs sie auch eines Tages im Gebiete auftauchen würde. Die bisher so inselartig auseinanderliegenden einzelnen Fundstätten sprechen für eine allgemeinere Verbreitung dieser Form, doch mag ihre sehr verborgene Lebensweise im Schlamm der Gewässer die Ursache dafür sein, dafs sie bisher so wenig gefunden ist.[2])

Nun gelang es mir, das Vorkommen von *L. naticoides* auch für das sächsisch-thüringische Gebiet, und zwar für Halle nachzuweisen. Als ich auf der Peifsnitz an ausgebaggerten Kieshaufen nach Schneckengehäusen suchte, fand ich auch ein mir zunächst unbekanntes Gehäuse, und nach einigen Tagen gelang es mir, auf demselben Kieshaufen noch mehrere Schalen derselben Art zu bekommen. Es stellte sich heraus, dafs es sich um *Lithoglyphus naticoides* handelte. So viel mir bekannt geworden, stammt der fragliche Kieshaufen aus der Gegend von Planena. Der Vergleich mit *L. naticoides* aus der Donau bei Budapest, zeigte, dafs es sich in der Tat um dieselbe Species handelte, allerdings waren die Gehäuse von dort durchweg gröfser. Es ist aber höchst wahrscheinlich, dafs die hier gefundenen Gehäuse, das gröfste war 9½ mm hoch und mafs 8 mm im Durchmesser, von noch nicht ganz ausgewachsenen Tieren herrührten.

Ver.-Sitzung 13. Mai 1909. RICHARD SEHNERT.

---

[1]) In der Plistozänzeit und zwar in einem frühen, vor der ersten nordischen Vereisung unseres Gebietes gelegenen Abschnitte derselben ist die Gattung *Lithoglyphus* in der Fauna unseres Gebietes vertreten gewesen. Das zeigen die Funde von *Lithoglyphus*-Gehäusen in dem von nordischem Gesteinsmateriale freien Unstrutkiese von Zeuchfeld unweit Freyburg a U., über die K. von Fritsch in dieser Zeitschrift, Bd. 71, 1898, S. 26, berichtet hat. K. von Fritsch bezeichnete den Zeuchfelder *Lithoglyphus* als *naticoides* Fér. Ew. Wüst jedoch hat später in den Abh. d. Naturf. Ges. zu Halle, Bd. 23, 1901, S. 227—230, Bedenken darüber geäufsert, ob der Zeuchfelder *Lithoglyphus* „direkt zu *L. naticoides* Fér. zu stellen oder nicht vielleicht besser unter besonderer Benennung von diesem abzutrennen" ist. Bei Wüst a. a. O., T. I, Fig. 65—67 findet man den Zeuchfelder *Lithoglyphus* neben rezenten Exemplaren von *Lithoglyphus naticoides* Fér. aus dem Finow-Kanale bei Neustadt-Eberswalde und aus der Donau bei Foskö in Ober-Ungarn abgebildet.

[2]) Herr stud. rer. nat. Rosenbaum hat übrigens die Schnecke schon im Jahre 1906 im Uferschlamm der Saale auf der Peifsnitz lebend gefunden.

Beobachtungen am Bücherskorpion.

Im März 1908 fand sich in meiner Wohnung ein ♀ von *Chelifer spec.* Es war unschwer als solches zu erkennen, da der Hinterleib von Eiern angeschwollen war, und zwar so stark, dafs die Chitinplatten der Rückensegmente weit auseinander geschoben waren. Ich brachte es in ein kleines Gläschen mit ebenem Boden und fütterte es mit Staubläusen. Nach einigen Tagen fand ich, dafs das Tier eine ganze Anzahl Fäden gesponnen hatte, die sich zwischen dem Rande des Bodens und der Seitenwand des Gläschens ausspannten. Einen Zweck dieser Fäden konnte ich nicht entdecken; das Tier ging ihnen stets aus dem Wege. Einmal tat ich ihm eine kleine Fliege in seinen Behälter (*Piophila casei*), der ich die Flügel entfernt hatte. Der Skorpion erhob sofort beide Scheren und packte sehr bald die Fliege am linken Hinterbein zwischen Schenkelring und Oberschenkel, und zwar so fest, dafs die Fliege ihren Feind nicht abzuschütteln vermochte. Eine halbe Stunde sah ich dem Kampfe zu. Das ergriffene Hinterbein hielt die Fliege steif ausgestreckt. Während sich der Skorpion bemühte, noch an einer anderen Stelle zuzufassen, fuhr er sich mit der noch freien rechten Schere öfters über die Mundteile. Ich hatte keine Zeit, das Ende des Kampfes abzuwarten. Nach einer Stunde aber war die Fliege tot. — Mitte Juni sah ich eines Tages, dafs der Skorpion seine Eier abgelegt hatte. Er spazierte mit erhobenem Hinterleib umher und trug die Eier in Form einer kugeligen Traube an der Bauchseite. Es waren 25 Eier; sechs davon schrumpften sehr bald, waren also tot. Da ich am 4. Juli verreiste, die Eier aber noch nicht geschlüpft waren, nahm ich das Gläschen samt seinem Insassen mit. Am 6. Juli schlüpften die Jungen aus; es waren winzige weifse Tierchen, die auf dem Boden des Gläschens ausschwärmten. Ich glaubte erst, das Muttertier würde seine Brut verzehren, konnte aber nichts dergleichen entdecken. Auch untereinander griffen sich die jungen Tiere nicht an. Da ich nirgends geeignetes Futter für sie fand, ich auch weitab von meiner Kleiebüchse war, die mir meinen Bedarf an Staubläusen lieferte, gingen die Tierchen sämtlich nach

zwei Tagen ein. Den alten Bücherskorpion brachte ich wieder wohlbehalten von meiner Ferienreise mit nach Hause.

HAUPT, Halle a. S.

Züchtung fremder Pieridenformen aus Hallischen Puppen.

Wer sich für Varietäten und Aberrationen interessiert, der versuche es nur einmal mit dem Eintragen von Weifslingspuppen, die ja überall, wo Kohl gebaut wird, leicht in Menge zu finden sind: er wird mit etwas Glück ebenso seltene wie hochbewertete Abarten erzielen. Bei meinem ersten derartigen Versuch, am 12. Februar 1908, fand ich bei der hiesigen Johanniskirche an Zäunen 53 Puppen von *Pieris brassicae,* 18 von *P. rapae;* am 21. Februar sammelte ich bei Radewell 84 Puppen von *P. brassicae,* 16 von *P. rapae,* 11 von *P. napi;* am 8. März bei Diemitz 44 Puppen von *P. brassicae,* 12 von *P. rapae,* 8 von *P. napi.* Jeden dieser drei Fänge brachte ich in einem besonderen Kasten im Freien unter. Am 14. März nahm ich den ersten Kasten ins Zimmer (Tagestemperatur 20—25 ° C., Nachttemperatur 10—14 ° C.), worauf innerhalb 16 Tagen 24 Falter schlüpften. Darunter befanden sich zwei Abarten: 1. ein ♂ der *var. nepalensis,* bei dem die schwarzen Flecken der Vorderflügel breiter und die Hinterflügel unten gelblich und mit schwarzen Schuppen bestreut sind. 2. Zwei ♀ von *Immaculata (rapae),* die vollständig weifs sind. Daraufhin nahm ich am 30. März die beiden übrigen Kasten ins Zimmer, aus denen bis Ende April 67 Falter schlüpften; die übrigen verkrüppelten oder vertrockneten. Darunter folgende Varietäten: 3. ein ♀ Übergang zu *wollastoni,* bei dem die zwei schwarzen Flecke auf den Vorderflügeln mit dem schwarzen Aufsenrand zusammengeflossen sind und die Unterseite der Hinterflügel grünlichgrau bestäubt ist. 4. Ein ♀ zur Form *Catoleuca* hat die lichte Farbe der Hinterflügel unten, und die schwarzen Zeichnungen sind viel gröfser als bei *brassicae.* 5. Drei ♂ *napi* haben weder oben noch unten die schwarzen Flecke, jedoch den schwarzen Saum an der Spitze der Vorderflügel; sie sind eine Übergangsform zu *Ergane.* 6. Ein ♂ ist als Varietät zu *Ochsenheimeri* anzusehen, bei dem oben nur

schwache schwarze Bestäubung hervortritt, das im übrigen aber weifs bleibt. 7. Ein ♀ ist stark schwarz gerippt mit verschwommenen Zeichnungen, sonst Form der Vorderflügel wie bei dem *napi* ♀. Wenn ich also bei diesem Zuchtversuch trotz der grofsen Verluste — 246 Puppen ergaben nur 91 brauchbare Falter — bereits sieben fremde Formen aus den gemeinen Pieriden erhielt, so dürften wohl bei einer Züchtung in gröfserem Mafsstabe noch mehr dieser wissenschaftliches Interesse beanspruchenden Varietäten zu erwarten sein. Was nun die Erklärung dieser auffallenden Ergebnisse betrifft, so kann ich einstweilen nur ganz allgemein vermuten, dafs dabei Kälte und Feuchtigkeit von bestimmenden Einflufs sind. FRANZ BANDERMANN, Halle a. S.

Asymmetrische Vanessen.

Selbst bei unseren gemeinsten Faltern lassen sich bei Massenzucht ungewöhnliche Formen finden; so besitze ich eine Anzahl *Vanessa urticae* und *atalanta,* die merkwürdige Asymmetrie in Färbung und Zeichnung zeigen. Von *Vanessa urticae* hat ein ♂ in der Mittelzelle des rechten Vorderflügels nur einen schwarzen Fleck, während der linke Vorderflügel normal ist. Ein ♀ hat auf beiden Hinterflügeln je acht blaue Flecke, zwei ♀ haben je sieben, zwei weitere je sechs, ferner je ein ♂ und ♀ je fünf und vier blaue Flecken; sonst sind die Falter ganz normal gebildet, ein ♂ gehört zur Form *turrica,* ein ♀ zu *conexa,* ein ♀ zu *urticoides.* Bei einigen Exemplaren verschwinden die blauen Flecke auf den Vorder- wie Hinterflügeln. Ein ♂ hat auf dem linken Vorderflügel fünf, auf dem rechten dagegen sieben blaue Flecke. Ein ♀ ist stark gelb gerändert.

Von *V. atalanta* hat ein ♀ nur je drei weifse Flecke auf beiden Vorderflügeln, ein anderes dagegen sechs. Bei wieder anderen sind diese Flecke ungewöhnlich verteilt und reduziert, aufserdem hat ein ♀ die Marmorfarbe, die sonst auf der Unterseite der Hinterflügel liegt, auf beiden Hinterflügeln oben. Bei einem ♀ ist die rote Schrägbinde durch zwei schwarze Striche geteilt, dazwischen steht ein weifser Punkt. Alle Tiere sind aus Freilandraupen gezogen ohne

Anwendung irgend welcher künstlichen Agentien, also reine Naturprodukte.

FRANZ BANDERMANN, Halle a. S.

Schmetterlingsfeinde aus der Klasse der Vögel.

Ganz allgemein findet man die Ansicht vertreten, die Schmetterlinge hätten als Imago keine Nachstellungen von unseren Vögeln zu befürchten. Denn bei den Rhopaloceren verlohne der nach Abzug der ungeniefsbaren Flügel übrig bleibende winzige Bissen nicht die Mühe des Fanges, und die Heteroceren wären schon durch ihre nächtliche Lebensweise geschützt. Als Feinde kämen daher für erstere allenfalls die Fliegenschnäpper und Schwalben, für letztere ausschliefslich der Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*) in Betracht. Dafs diese Behauptung mindestens in dieser weitgehenden Verallgemeinerung falsch ist, dürften die nachfolgenden, von mir in den letzten 15 Jahren gemachten und in meinem ornithologischen Journal aufgezeichneten Beobachtungen erweisen.

Vogel	Schmetterling	Bemerkungen
1. Nachtigall (*Erithacus luscinia*)	Gr. Ochsenauge (*Epineph. jurtina*)	Mit Sprung im Fluge gefafst
2. Rotkehlchen (*E. rubeculus*)	2 Tineiden	Zweimal beim Verzehren einer Motte angetroffen
3. Hausrotschwanz (*E. titys*)	1 Pieris spec. 1 Tineide	Der Weifsling wurde im Flug mit dem 2. Stofs gefafst, die Motte von einem Balken abgelesen
4. Gartengrasmücke (*Sylvia simplex*)	1 Fuchs (*Vanessa urticae*)	Beim Niedersetzen gefafst
5. Fitis-Laubsänger (*Phylloscopus trochilus*)	1 Aurorafalter (*Euchloe cardamines*)	Der Fitis flog dem A. etwa 3 m weit in eine kleine Wiese hinein entgegen, konnte ihn aber erst nach mehreren vergeblichen Versuchen, wobei er ihn durch einen Haselbusch hindurch jagte, erfassen

Vogel	Schmetterling	Bemerkungen
6. Schilfrohrsänger (*Calamodus schoenobaenus*)	1 Bläuling (*Lycaena spec.*)	Mit einem Sprung von einem Weidenbusch aus gefafst
7. Schwanzmeise (*Aegithalus caudatus*)	Mehrere kleine Eulen	Die Meise las mehrere unbestimmbare Eulchen von einem Rüsterbusch ab
8. Bachstelze (*Motacilla alba*)	Mehrere Motten	Zweimal beim Ablesen kleiner Motten von Grashalmen beobachtet
9. Rohrammer (*Emberiza schoeniclus*)	1 Motte	Ein kleiner Flug R. las in einem Roggenfeld (!!) die Halme ab; mit dem Glase sah ich deutlich, wie eine Ammer eine Motte verzehrte
10. Buchfink (*Fringilla coelebs*)	2 Goldafter (*Euproctis chrysorrhoea*)	Eine Beobachtung. Im Sitzen aufgenommen
11. Haussperling (*Passer domesticus*)	Weifslinge, Goldafter. 1 Bläuling, 1 Admiral, 1 Zitronenfalter	Viele Beobachtungen. Aufser den im Sitzen aufgenommenen Goldaftern alle im Fluge
12. Feldsperling (*P. montanus*)	2 Weifslinge, 1 Distelfalter-artiger	Drei Beobachtungen. Alle im Fluge
13. Star (*Sturnus vulgaris*)	1 ?	Ein ziemlich grofser, wegen der Entfernung unkenntlicher Tagfalter, der heftig zappelnd fortgetragen wurde
14. Saatkrähe (*Corvus frugilegus*) und 15. Rabenkrähe (*C. corone*)	Mehrere ?	Wiederholt beim Verzehren mittelgrofser, wegen der Entfernung unbestimmbarer Schmetterlinge getroffen
16. Rotköpfig. Würger (*Lanius senator*)	1 Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*)	Im Fluge
17. Rotrückig. Würger (*L. collurio*)	1 Weifsling (*Pieris brassicae*)	Im Fluge

Vogel	Schmetterling	Bemerkungen
18. Schleiereule (*Strix flammea*)	Grofse u. kleine Heteroceren; sicher erkannt 1 *Hyloicus pinastri*	Viele Beobachtungen
19. Steinkauz (*Athene noctua*)	1 Argynnis?	Am 18. Juni 1905 gegen $5^1/_2$ h. p. bei etwas bedecktem Himmel jagte ein St. auf der Passendorfer Wiese am Saaleufer gegenüber Wörmlitz und fafste dabei u. a. einen Perlmutterfalter-ähnlichen grofsen Schmetterling!
20. Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*)	Heteroceren; sicher erkannt viele *Lymantria monacha* und *Hyloicus pinastri*	Viele Beobachtungen; in Uthausen etwa zehn verschiedene Male aus nächster Nähe Nonnen und Kiefernschwärmer fangen gesehen
21. Baumfalk (*Falco subbuteo*)	Viele Tagfalter; 1 *Smerinthus ocellatus*	Während der Brunftzeit 1907 traf ich auf der Birsch wie beim Abendanstand in Uthausen auf einer Blöfse am ‚Gatter' regelmäfsig ein Baumfalk ♂ bei der, wie die herabwirbelnden Flügel bewiesen, erfolgreichen Tagfalterjagd. Gegen Abend des 23. Juni griff der Falke einen Schwärmer, dessen Flügel auf eine kahle Sandstelle fielen, wo ich sie wiederfinden konnte; es waren die geäugten Hinterflügel des Abendpfauenauges

Die Zahl meiner Beobachtungen ist in Anbetracht des langen Zeitraumes und der Häufigkeit der Beobachtungstiere zwar eine geringe, doch darf dies nicht als Beweis für

die Seltenheit einer derartigen Verfolgung gedeutet werden, sondern erklärt sich daraus, dafs es einesteils wegen der Reichhaltigkeit der Speisekarte vieler Vögel, anderenteils wegen der Scheu mancher von ihnen eben Glücksumstand ist, einen Vogel gerade beim Verzehren eines Schmetterlings zu treffen. Die beliebte Behauptung, die Tagfalter seien durch die Winzigkeit ihres geniefsbaren Teils geschützt, ist als anthropozentrisch von vornherein abzulehnen; sie wird durch die oben angeführten Beobachtungen Nr. 2, 3, 8 und 9 schlagend widerlegt, da die begierig aufgesuchten Motten ja noch viel winziger sind. Dafs selbst ausgesprochene Körnerfresser (cf. Beob. Nr. 11—12) Schmetterlinge fangen, läfst sich meines Erachtens dadurch erklären, dafs sie diese zarte Kost für ihre Nestjungen in der ersten Zeit nach dem Auskriechen einsammeln.

Endlich ist auch das negative Indizium, dafs in der Fachliteratur trotz ihrer heutigen gewaltigen Ausdehnung keine einschlägigen speziellen Angaben zu finden sind, kein Gegenbeweis. Denn ganz abgesehen davon, dafs sich die Fachgelehrten in der Mehrzahl der Mikroskopie widmen, arbeiten sie heutzutage mehr im Zimmer als draufsen in der Natur. Die Liebhaber hingegen, die notorisch den meisten Trieb und die meiste Gelegenheit haben, derartige biologische Beobachtungen zu machen, behalten gröfsenteils ihre Erfahrungen zum Schaden der Wissenschaft für sich. Die einen, weil sie aus Bescheidenheit ihre Beobachtungen für belanglos oder längst bekannt halten — als ob nicht eine erneute Bestätigung einer schon einmal irgendwo veröffentlichten Beobachtung wertvoll wäre — die anderen, weil sie nicht die richtige Schmiede kennen, wo sie ihre in der Praxis erworbene Kenntnis unterbringen können, wieder andere, weil sie angesichts der heutzutage von manchen Fachgelehrten beliebten Art der Polemik eine Scheu vor jedweder Publikation haben. Aus allen diesen Gründen bin ich überzeugt, dafs, wenn es gelänge, weitere Liebhaberkreise zur Bekanntgabe ihrer Beobachtungen zu bewegen, ein grofses Belegmaterial den Nachweis erbringen würde, dafs unsere Schmetterlinge viel mehr von unseren Vögeln verfolgt werden als man allgemein annimmt.

Daehne.

Über das Witterungsvermögen des Weidenbohrers.

Im Juni vorigen Jahres hatte ich ein Weibchen von *Cossus cossus* gezogen und selbiges aufgespannt, nachdem es mit Cyankali getötet war. Das Spannbrett mit dem betreffenden Weibchen stand auf einem Schranke, welcher an der den beiden Fenstern gegenüberliegenden Wand meines Zimmers stand. Ich mufs hier bemerken, dafs in meinem Arbeitszimmer sehr viel verschiedene Chemikalien umherstehen und auch ihre Gerüche verbreiten. Am vierten Tage, nachdem das Tier gespannt war, safs am Morgen, da nachts die Fenster offen geblieben waren, ein Männchen von *Cossus cossus* an der Gardine des einen Fensters. Wie war das Tier in mein Zimmer gekommen? Offenbar hatte es mein gespanntes Weibchen gewittert. Da mein Zimmer in der dritten Etage liegt und in gerader Richtung nach vorn die Rabeninsel, wenn auch zirka eine halbe Stunde entfernt liegt, so ist die Auslegung wohl denkbar, zumal ähnliche Beobachtungen schon gemacht worden sind. Ich verweise nur auf die klassischen Ausführungen und Experimente Fabres in seinen „Bildern aus dem Insektenleben" unter dem Titel „Hochzeitsflüge der Nachtpfauenaugen" (Kosmos III S. 45).

Dr. Schmiedehausen.

Zur Kenntnis der *Diptera*.

1. *Medeterus obscurus* Egger.

In der Berliner Entomologischen Zeitung (Bd. 52, S. 109 ff.) habe ich biologische Beobachtungen über diese Art veröffentlicht, denen ich heute noch einiges hinzufügen kann.

Zunächst ist es mir gelungen, auch die Larve zu identifizieren, die ich im folgenden beschreiben werde. Die einzelnen Organe nach einem Bilde, das sich bei 250 facher Vergröfserung ergab. Die Länge betrug 10—12 mm, zwölfringig, Ringe fast gleichlang, namentlich die mittleren; erster Ring sehr kurz, Schlufsring gleichfalls verkürzt. Die einzelnen Ringe durch scharfe Einschnürungen deutlich abgesetzt. Analöffnung mit zwei seitlichen Schliefsmuskeln und überhängender Klappe deutlich sichtbar. Farbe schmutzig-weifs,

glasig, hochglänzend, fast durchsichtig. Kopfteil heller, vom sechsten Ringe angefangen dunkler werdend. Der dunkle Leibesinhalt hebt sich vom Fettkörper scharf ab. Kiefer schwarz. Fuſs- und augenlos. Stigmen nicht sichtbar; Beborstung und Behaarung fehlend. Die Larve macht den Eindruck einer wurmähnlichen Made.

Die auſserordentliche Länge der Larve im Verhältnis zur Puppe fällt sofort ins Auge, und es war mir wichtig zu wissen, wie die Anlage des kleinen Cocons stattfinden möge. Dies geschieht in der folgenden Weise, wobei ich voraus bemerke, daſs sich die Entwicklung in den Brutgängen von *Myelophilus piniperda* L. abspielt: Die Larve schiebt mit dem Kopfteil das Bohrmehl des Käfers beiseite und legt eine muldenförmige Vertiefung in demselben an. Der Raum, den diese Vertiefung einnimmt, ist aber nur fast halb so groſs als die Länge der Larve. Um nun aber mit einem so kleinen Raum auszukommen, ist die Larve gezwungen, sich völlig hakenförmig zusammenzulegen, Kopf- und Analende also einander nahe zu bringen. Ist die Anlage der Puppenwiege fertig, so wird dieselbe mit einem seidenartigen weiſsen Häubchen, das die zusammengekrümmte Larve darüber spinnt, fest verschlossen. Die zarte Hülle läſst alle Einzelheiten, die sich darunter abspielen, gut erkennen. Es erfolgt nun eine allmähliche Kontraktion der Larve und schlieſslich liegt die Puppe geradlinig, die Larvenexuvie am Fuſsende in der Wiege. Ich muſs wiederholt bestätigen, daſs die *Medeterus*-Larve eine Räuberin ist, die aber nicht nur die *piniperda*-Larven angeht, sondern namentlich auch auf andere Insektenlarven, deren Zahl in den Käferfraſsbildern, namentlich in den Regionen des Nachfraſses sehr bedeutend ist, emsig Jagd macht. Auch hier zeigt sich die merkwürdige Tatsache, die sich so häufig wiederholt, daſs Larven solcher Imagines, die eine räuberische Lebensweise führen, sehr oft selbst Räuber sind.

2. *Sciara analis* Zett.

Auch über diese Art, die ich gleich *Medeterus obscurus* in den Brutgängen von *Myelophilus piniperda* zur Entwicklung kommen sah, habe ich a. a. O. einige biologische

Bemerkungen gemacht, zu welcher ich jetzt noch einige Erweiterungen hinzufügen kann. Die Entwicklung spielt sich nicht nur an Lokalitäten ab, an denen die Ausbohrung der Käfer bereits stattgefunden hat und wo das gesamte Cambium zerstört und von Fraſsmehl angefüllt ist, vielmehr findet die Entwicklung auch in Fraſsgängen statt, die von den Käfern noch nicht verlassen sind. Hauptbedingung ist das Vorhandensein von Kulturen irgend einer Pilzspezies, natürlich nur innerhalb der Grenzen derjenigen Spezies, die sich in den Fraſsgängen anzusiedeln pflegen. Treten die Pilze nicht in groſsen Kolonien auf, so werden diese Kolonien von den Larven aufgesucht, andernfalls verhalten sich die Tiere wie a. a. O. angegeben. Immer aber leben die Larven gesellig beieinander, namentlich findet die Überwinterung alsdann in groſsen Gesellschaften statt, wo alle dicht aneinandergedrängt an einer geeigneten Stelle beieinander sitzen und ohne zu erstarren manchmal völlig bereift sind. Die Verpuppung erfolgt aber immer in einer Weise wie ich sie schon a. a. O. angegeben habe: es erfolgt Abwanderung nach einer Lokalität, die nicht mit Fraſsmehl bedeckt ist und die es ermöglicht, daſs gröſsere Mengen beieinander liegen können. Um das Verlassen der Brutplätze möglichst bequem zu gestalten, erfolgt deshalb auch hier die Verpuppung in den Muttergängen, oder wenn es das Fehlen des Fraſsmehls irgend erlaubt in dessen nächster Nähe, so daſs dem Ausschlüpfen aus den Durchlüftungen nichts im Wege steht.

3. Die Gattung *Lonchaea* Fall.

Die Biologie der Lonchaeen ist z. T. schon seit längerer Zeit bekannt. PERRIS und GIRAUD fanden mehrere Arten in Pflanzenstengeln bohren, andere lebten unter Baumrinde; Arten waren nicht angegeben.

Drei Arten fand ich unter Rinde von *Pinus silvestris* L. in den Nachfraſsprodukten von *Myelophilus piniperda* L., es waren: *Lonchaea vaginalis* Zett, *Lonchaea palposa* Zett, *Lonchaea tarsata* Fall. Da die ersten Funde von mir in Gängen gemacht wurden, die völlig ausgetrocknet und in welchen keinerlei Bohrmehl oder Pilzbildung zu konstatieren

war, so glaubte ich zunächst, dafs sich die Larven nur zur Verpuppung unter die Rinde begeben hätten, heute kann ich hinzufügen, dafs sich die Entwicklung tatsächlich in den Borkenkäfergängen vollzieht. Allerdings kann ich von den Larven keine Beschreibung beifügen, da zurzeit, wenn die Kiefer zum Einschlag kommt, bereits die Puppen zu finden sind. Bouché sagt aber ausdrücklich, dafs auch die Larven von Lonchaeen unter Rinde zu finden seien und da die Weiber mit langer Legeröhre versehen sind, so ist leicht einzusehen, dafs die Eier schon in die Ausbohrlöcher gelegt werden. Die Puppen finden sich stets an solchen Stellen, wo das Käferfrafsmehl eine, wie Altum sagt, schnupftabakähnliche Form angenommen hat. Die Larve scheint zur Verpuppung keine Abwanderung vorzunehmen, sondern ebenda, wo sie ihre volle Gröfse erlangt hat, auch zur Verpuppung zu schreiten. Es ist nach Lage der Sache anzunehmen, das die Lebenweise phytophag ist. Von Gesellschaftlichkeit war keine Spur vorhanden; die Puppen, zarte schmale hellbraune Tönnchen, lagen regellos im Frafsmehl; die Fliege sucht, noch ehe sie entwickelt ist, einen Ausweg, der, wenn die Borke noch fest am Splinte sitzt und keine Rifsstellen zeigt, nur aus den Schlupflöchern der Käfer erfolgen kann. Da die Lonchaeen alle einander sehr ähnlich sind, so wären Zuchtversuche sehr erwünscht. Einige bei meinen Zuchten gemachte Beobachtungen mögen folgen: Das Ausschlüpfen erfolgt in den Morgenstunden zwischen 7—8 Uhr etwa. Die Puppe ist im Verhältnis zur Imago aufserordentlich schmächtig. Beim schlüpfen hat die Fliege zunächst das Ansehen einer kleinen Anthomyide, namentlich fehlt die schöne blaue Farbe zunächst noch völlig, die Grundfarbe ist ein schmutziges grau, auch jeder Glanz fehlt. Der später ziemlich breite Leib ist noch völlig seitlich zusammengedrückt, während nach erfolgter Ausbildung eine Zusammenpressung von oben nach unten stattfindet. Die Entwicklung und völlige Ausfärbung dauert $1^1/_4$ Stunden. Die Männer erscheinen zuerst. Die Schlüpftermine fallen in die Zeit vom 31. März bis 7. April. Bestrahlungen der Zuchtknüppel durch die Sonne hatte keine Beschleunigung der Entwicklung zur Folge.

4. *Rhamphomyia platyptera* Panz.

Dieses zarte Dipteron, sicherlich eines der schönsten und zartesten, ist schon dadurch merkwürdig, dafs lange Zeit nur das ♀ bekannt war, dafs ♂ aber als *Rh. hyalipennis* Meig. in den Beschreibungen figurierte. Bei Neuhaus fand ich die erste Richtigstellung, konnte aber nicht feststellen, woher er sie übernommen hatte; in letzter Zeit ist die Copula öfter beobachtet.

Als Standort gibt Schiner nach Rossi Birkenwälder an, Taschenberg Weidengebüsch, v. Schlechtendal Kiefernwälder, wo die Fliege im ersten Frühling an aufgeklaftertem Holze zu finden sei. Von diesen Angaben habe ich die von v. Schlechtendal gemachten bestätigt gefunden, indessen dürften auch die anderen Beobachter, wie ich aus meinen Zuchtresultaten schliefse, ihre volle Berechtigung haben.

Im letzten Frühjahr ist es mir gelungen, das Tier, aber nur im weiblichen Geschlecht, zu züchten und zwar aus Moderholz von Kiefernstumpen. Die ganze Brutanlage war sehr kunstlos, die Larve lebt mit anderen frei im Holze an solchen Stumpen, die zwar aufsen noch fest, innen aber vermorscht sind und benutzt als Eingang die zahlreichen Ausbohrlöcher von Cerambyciden und anderen. Das Ausschlüpfen erfolgt auch aus diesen Öffnungen noch ehe die Entwicklung der zarten Flügel vor sich geht. Am 31. März schlüpfte das erste Exemplar. Auf Grund dieses Zuchtresultates ist auch Schiners Angabe zu verstehen, dafs er nur ein einziges Mal einen *Rh. platyptera* fing und zwar an seinem Fenster. Jedenfalls hatte auch er ähnliche Zuchten veranstaltet und in dem morschen Holz hatte sich ein Exemplar entwickelt. Daraus ergibt sich aber wieder, dafs die anderen Beobachter auch Recht haben können, denn es scheint weniger auf die Pflanzenspezies anzukommen, als vielmehr darauf, dafs das Holz vermorscht ist. Ob die Larven phytophag sind oder ob sie räuberisch leben, wird erst noch zu entscheiden sein, denn die Imagines führen eine räuberische Lebensweise wie das Gros der Empiden. Jedenfalls findet die Entwicklung nicht an jeder beliebigen Lokalität statt, das beweist auch die Beobachtung über das Auftreten der Imagines.

Im letzten Jahre trat die Fliege in der Dölauer Heide außerordentlich zahlreich auf, die Weibchen waren alle auf den Kiefernstumpen zu finden und zwar an solchen wie oben angegeben. Hier liefen sie emsig herumsuchend auf und ab, wie es schien, auf der Suche nach dem Männchen, sie waren sehr träge und konnten mit den Fingern abgenommen werden. Bevorzugt waren Lokalitäten, die feucht, mit Unterholz und reichlichem Pflanzenwuchs bedeckt waren. Trockene, sonnige Stellen, wo das Holz durch die hohe Temperatur fest bleibt, waren nicht befallen. Am 17. Mai war die Flugzeit noch sehr stark, man wird dieselbe mit mehreren Monaten sicher nicht zu hoch anschlagen.

5. Die Gattung *Laphria.*

Schiner gibt für diese Art noch in der *Fauna austriaca* phytophage Lebensweise an, was von Judeich-Nitzsche (Mitteleuropäische Forstinsekten) bestritten wird. Ich muſs diesem Zweifel beistimmen. Ich erzog in den letzten Jahren drei Arten aus *Pinus silvestris* und zwar *gilva* L., *ignea* Mg. und *marginata* Mg. Die Stumpen, in welchen die Larven hausten, waren stark vermorscht, auſsen aber noch von einiger Festigkeit. Die hauptsächlichsten Bewohner waren Cerambycidenlarven, welche von hinten angegangen und bis auf die härtesten Chitinteile gänzlich aufgezehrt werden. Die Larven sind im Herbst bereits stark herangewachsen, fressen aber im Frühling noch einmal sehr stark und verschonen auch die Puppen der Käfer nicht.[1]) Die Larven legen keine besonderen Gänge an, sondern suchen an die Bruttiere in deren eigenen Gängen heranzukommen und verpuppen sich auch hier. Die Schlüpfzeit dauert vom Mai bis Juni. Sehr interessant war mir die Zucht von *L. marginata,* es war das erste Exemplar, das ich in unserem Faunengebiete zu konstatieren Gelegenheit hatte. Übrigens kommt diese Art auch im Laubholz vor, da im Laufe des Sommers auch im Bergholz ein Stück gefangen worden ist. *L. ignea,* die in vielen Lokalfaunen gänzlich fehlt oder doch nur als

---

[1]) Dieselben Beobachtungen machte Daehne bei zwei glücklichen Zuchten von *Laphria ignea.*

zweifelhaft angegeben ist, ist hier mit der sehr ähnlichen *L. gilva* untermischt in gleicher Stärke anzutreffen, während andrerseits *L. gibbosa* von mir noch nicht beobachtet worden ist.

6. Von mir gezüchtete Tachinen.

In seiner Gattungsbeschreibung sagt Schiner,[1]) dafs die Gattung *Meigenia* parasitisch in Schmetterlingsraupen und Puppen lebe. Über die Art *majuscula* Rond. konnte ich nichts sicheres feststellen, Schiner gibt auch keinen Wirt an, die Art ist aber weit verbreitet und dürfte auch möglicherweise bei uns vorkommen. *M. bisignata* Meig. ist bisher aus einer Pyralide, einer Tenthredinide (Athalia) und aus Coleopteren bekannt geworden, so z. B. aus *Paropsis sexpunctata* und aus *Lina tremulae.*[2]) Zu diesen Züchtungen kann ich als weiteren Wirt hinzufügen: *Lophrius pini*, Fundort: Dölauer Heide bei Halle a. S. Die Fliege ist nicht eben selten an Kiefernstämmen zu finden und dürfte, wenn *L. pini* stark auftritt, häufig werden.

Wichtiger sind die Ergebnisse, die ich über *Meig. floralis* Meig. mitteilen möchte. Das Material verdanke ich Herrn stud. rer. nat. Rosenbaum, Fundort Passendorfer Wiesen bei Halle a. S., Wirt: *Stenobothrus paralellus.* Das Vorkommen von Tachinen an Orthopteren dürfte ohnehin nicht häufig sein. Die erste Fliege entschlüpfte am 20. März, allerdings im Zimmer, im Freien würde das Ausschlüpfen wohl etwas später erfolgt sein. *Stenobothrus* überwintert als Ei und ist im Frühsommer erwachsen. Bei Herauspräparierung der Eingeweide zeigte sich die Parasitenlarve im Fettkörper und zwar je eine in jedem Wirte; da sechs Wirtstiere befallen waren, so wird man diese *Meig. floralis* als ständigen Parasiten auffassen dürfen.

Aus einer importierten Sphingide des nordamerikanischen Faunengebietes, *Sphinx geminata*, erzog ich *Thelymorpha (Baumhaueria) vertiginosa* Fall. In der Gattungsbeschreibung

---

[1]) Fauna austriaca Bd. I S. 471.

[2]) Bugnion: Métamorphoses du Meigenia bisignata. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. XVII. S. 84.

bezeichnet SCHINER (F. A. Bd. I S. 494) die Fliegen als selten, in der Artbeschreibung sagt er bei *vertiginosa*: „sehr gemein". HARTIG erzog sie aus *Arctica caja*. Das Merkwürdige bei dieser Zucht ist, daſs die Art bei COQUILLETT [1]) nicht verzeichnet ist.

Aus spanischen Puppen von *Arctica var. esperi* und *Ocnogyna baetica* schlüpfte *Exorista polychaeta* Rond. (non Maqu.)? Aus *Catocala sponsa* (Dölauer Heide) *Parexorista saltuum* Meig., aus *Odynerus parietinum* L. von Halle *Demoticus* spec.? Es war mir trotz mehrfacher Umfragen nicht möglich, eine sichere Determinierung zu bekommen.

Ohne spätere faunistische Mitteilungen beeinträchtigen zu wollen, mache ich einige Funde bekannt.

Coenomyia ferruginea Scop. Bisher nur anfangs bis Mitte Juni an einer kleinen Stelle am südlichen Rande des Bergholzes am Petersberg träge auf Blättern von Haselund Eichengebüsch. Da der scharf umschriebene Fleck sehr stark mit Pappeln besetzt ist, dürften SCHINERS Angaben, daſs sich die Larven im faulen Pappelholz entwickeln, wohl zutreffen.

Tabanus luridus Fall. Lichte Kieferngehölze der Goitzsche. Anfangs Juni.

Rhamphomyia platyptera Panz. Dölauer Heide 1908 in Menge.

Antipatus varipes Meig. Sonnige Waldwege, Goitzsche. Anfangs Juni vereinzelt.

Thereva (Dialineura) fuscipennis Meig. Mai, Dölauer Heide.

Thereva valida Lw. Waldwege des Bergholzes. Juni-Juli.

Leptis monticola Egger. Dölauer Heide hin und wieder. Juni.

Leptis annulata Deg. Dölauer Heide, sandige, sonnige Stellen. Sommer.

Dolichopus plumitarsis Fall. Dölauer Heide, vornehmlich Bischofswiese im Grase schwärmend. Mai-Juni.

Medeterus obscurus Zett. Von mir aus Borkenkäferfraſsmulm gezüchtet. Dölauer Heide. April.

---

[1]) Revision of the Tachinidae of America North of Mexico.

Microdon devius L. Torfige Wiesen bei Zöckeritz. Also auch in der Ebene häufig.
Chrysotoxum intermedium Meig. Hochsommer. Röpziger Kirschberg.
Leucozona lucorum L. Anfang Juni. Goitzsche. (HAUPT.)
Syrphus tricinctus Fall. Mai. Dölauer Heide an blumigen Wegrändern.
Syrphus confusus Egger. Mai. Dölauer Heide auf *Rubus*-Blüten.
Syrphus umbellatarum Fabr. Juni. Dölauer Heide auf *Rubus*-Blüten.
Syrphus triangulifer Zett. Juni. Dölauer Heide.
Syrphus diaphanus Zett. Juni. Dölauer Heide.
Sericomyia lappona L. Anfang Juni. Kiefernbestände der Goitzsche auf *Rubus*-Blüten.
Sericomyia borealis Fall. Anfang Juni. Kiefernbestände der Goitzsche auf *Rubus*-Blüten.
Criorhina fallax L. Mit den Vorigen zusammen am gleichen Orte.
Criorhina oxyacanthae Meig. Mit den Vorigen zusammen am gleichen Orte.
Plocota apiformis Schrank. Mitte Mai. Pappelallee nach Nietleben. Biologie von mir beobachtet.
Xylota florum Fabr. Dölauer Heide auf Kiefernholz im Juli.
Chrysochlamis ruficornis Fabr. Juli. Dölauer Heide.
Conops scutellatus Meig. Juli. Uthausen. (DÄHNE.)
Myopa occulta Meig. Mitte Juni. Nasse Auewiesen bei Collenbey.

Die kleine Aufzählung mag hier genügen, um zu zeigen, dafs viele teils alpine und sehr seltene Arten in unserem Faunengebiete aufzufinden sind, eine spätere Aufstellung wird genaueren Aufschlufs geben. RICHARD KLEINE.

Über die Stinkdrüsen der Wasserwanzen.

Der unangenehme Geruch der Landwanzen (*Geocorisae*) ist schon seit alters bekannt, desgl., dafs dieser Geruch von einer Drüse, deren Ausführungsgang hinter den Mittelhüften mündet, herrührt. Genauere histologische Untersuchungen

der Drüse sind bei *Cimex lectularius* L., *Pyrrhocoris apterus* L., *Carpocoris purpuripennis* de G., *Syromastes marginatus* L., *Aelia Klugii* Hah. und *Eurydema oleracea* L. angestellt worden.

Über das Vorhandensein einer ähnlichen Drüse bei den Wasserwanzen (*Hydrocorisae*) lagen, bis auf eine Art (*Belostoma*), nur Vermutungen vor. Ich habe nun in letzter Zeit von unseren Wasserwanzen *Nepa cinerea* L., *Ranatra linearis* L., *Naucoris cimicoïdes* L., *Notonecta glauca* L., *Corixa Geoffroyi* Leach. Fieb. und eine ca. 6—7 mm lange, noch nicht näher bestimmte *Corixa* darauf hin untersucht.

Der Nachweis einer Drüse gelang am leichtesten bei den *Corixa*-Arten, die beim Anfassen einen intensiven Wanzengeruch ausströmen. Die Drüse liegt wie die der *Geocorisae* im Thorax, allerdings so in Muskeln und goldgelbem Fett verborgen, dafs sie leicht zu übersehen ist oder bei der Wegnahme der Rückendecke, die mit den Muskeln fest verwachsen ist, leicht zerrissen wird. Der Ausmündungsgang verläuft nach der Ventralseite und endet gleichfalls zwischen den Mittelhüften.

Bei *Notonecta glauca* liegt die Drüse viel verborgener. Das wird wohl auch der Grund sein, weshalb das Vorhandensein einer Drüse bei *Notonecta glauca* bezweifelt wurde. Der Altmeister auf dem Gebiet der Wanzenanatomie, Léon Dufour, schreibt in seinen „Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères“: „La Notonecte émet une exhalaison vulvaire analogue à celle des grands Dytiques, mais faible. Je n'ai reconnu dans le métathorax de cet insecte aucun vestige d'organe odorifique, et je ne serais pas surpris qu'il en fût entièrement dépourvu.“ Der Geruch von *Notonecta* ist allerdings kaum wahrzunehmen. Was nun die Lage der Drüse betrifft, so mündet der Ausführungsgang zwar auch zwischen den Mittelhüften, jedoch die Drüse selbst reicht nicht in den Thorax. Präpariert man bei einer *Notonecta* die Rückendecke samt der äufserst entwickelten Muskulatur und den Eingeweiden fort, so sieht man hinter der Einlenkungsstelle der Mittelbeine zwischen zwei in den Körper ragenden Chitinplatten etwas Dunkelbraunes durch die Nervenstränge durchschimmern: es ist die Drüse. Sie

wird von zwei miteinander verschmolzenen hohlen Kugeln, mit einem gemeinsamen Ausführungsgang, gebildet. Ihre Gesamtlänge beträgt ca. 2 mm, die Dicke ca. 1 mm. Die Farbe ist im Gegensatz zu *Corixa*, wo sie goldgelb ist, dunkelbraun.

Von *Naucoris cimicoïdes* waren mir leider nur ziemlich alte Spiritusexemplare zugängig. Da der Spiritus anscheinend lange nicht erneuert worden war, so hatte er sich ganz braun gefärbt. Diese Farbe hatte sich den Geweben derart mitgeteilt, dafs beim blofsen Präparieren Farb-Unterschiede der einzelnen Gewebe kaum noch zu machen waren. Durch Behandlung derjenigen Körperpartien, welche für eine etwa vorhandene Drüse in Betracht kamen, mit verdünnter Kalilauge gelang es mir jedoch eine solche nachzuweisen. Die anscheinend chitinisierte Haut der Drüse hatte sie vor einer Mazeration bewahrt. Lage und Gestalt der Drüse ist ähnlich der der *Notonecta,* d. h. also sie liegt unter dem Nervensystem.

Wie schon oben erwähnt ist bislang eine Stinkdrüse nur bei *Belostoma* mit Sicherheit nachgewiesen. William A. Locy schreibt in seiner Anatomie der Familie der Nepides. 1884. (Nepa, Ranatra, Belostoma und Pertostoma): „Die Stinkdrüsen. — Bei *Belostoma* sind die Stinkdrüsen zwei hohle Beutel, im Metathorax gelegen. Die äufsere Öffnung ist zwischen den Mittelhüften. Der Geruch der von diesen Drüsen ausströmt, ist angenehm, ähnlich der von gut gereiften Birnen oder Bananen.“ Von einer Drüse bei *Nepa* oder *Ranatra* erwähnt er nichts, trotzdem er sonst eine ziemlich genaue Anatomie gibt. Mir selbst ist es auch nicht gelungen bei beiden eine solche nachzuweisen.

Man hat gemeint, die *Hydrocorisae* entbehrten einer Drüse, da diese ihnen im Wasser nichts nütze, und die Wanzen sich nur Nachts aus dem Wasser entfernen. Vielleicht schützt sie aber diese Drüse gegen Nachstellungen von Nachtvögeln oder Fledermäusen, u. dgl., oder sie selbst riechen beim Überfliegen eines Gewässers, ob in diesem ihresgleichen (Weibchen?) vorhanden sind. Dafs wir den Geruch von *Notonecta* und *Naucoris* nicht wahrnehmen, ist doch kein Grund, dafs ihn Tiere nicht auf weitere Entfernungen hin empfinden. (Genauere Untersuchungen über die Stinkdrüsen der Wasserwanzen folgen.) P. Krüger.

Lebenszähigkeit von *Nepa cinerea* L.

Ich halte mir in einem ungeheizten Zimmer lebende Wasserwanzen, darunter eine *Nepa cinerea.* Sie befindet sich in einem Elementenglas, in dem ca. 2 cm Wasser ist. Dieses Wasser ist mir in diesem Winter, da das Glas am Fenster steht, zweimal 1—2 Tage gefroren gewesen. Die *Nepa* suchte zwar die vom Fenster entfernteste Stelle, fror aber doch schliefslich ein und taute wieder auf, ohne dafs es ihr geschadet hatte. — Vielleicht erhalten sich auf diese Weise die *Nepa* in Teichen, die bis auf den Grund ausfrieren, wobei natürlich nicht bestritten werden soll, dafs aufserdem im Frühjahr von tieferen Gewässern der Umgegend her Individuen zufliegen.

P. Krüger.

Über die Kältebeständigkeit der Wasserwanzen.

Dafs Wasserwanzen ziemlich unempfindlich gegen niedere Temperaturen sind, wird jeder Hydrobiologe öfters gesehen haben. Beim Fang unter dem Eise erbeute ich seit über 10 Jahren regelmäfsig Wanzen mit, die einen vollkommen munteren Eindruck machen. Gelegentlich sieht man sie unter dem Eise jagen; so habe ich sie in flachen, bis auf den Grund ausfrierenden Gewässern noch jagen gesehen, als der freie Wasserrest, wie ich mich durch Aufhacken überzeugte, nur noch etwa 4 cm tief war. Diesen Winter konnte ich feststellen, dafs *Nepa cinerea* und *Notonecta glauca* in völlig gefrorenem Zustande langdauernde Eistemperatur bis zu 18° überstehen. Ich bewahrte im Südfenster meines freigelegenen Arbeitszimmers 1 *Nepa cinerea* auf; ferner 4 Varietäten von *Notonecta glauca* in einem Ostfenster meines Laboratoriums, in dem bei meiner unerwarteten Abreise des Durchzugs wegen je ein Nord- und Südfenster offen standen. Während meiner Abwesenheit, vom 21. Dezember 1908 bis 5. Januar 1909, kam die erste grofse Kältewelle dieses Winters, die hier (Bitterfeld) Temperaturen bis zu —18° brachte. Bei meiner Rückkehr fand ich beide Gläser von einem Eisblock zersprengt vor, in dem die Wanzen eingefroren waren. Ich liefs die Eisklumpen im geheizten Zimmer auftauen und fand am Nachmittag des

folgenden Tages die Wanzen mit Ausnahme einer *Notonecta*, die beschädigt schien, munter. Mag auch die Temperatur in meinem Arbeitszimmer wegen der geschlossenen Fenster um einige Grad höher gewesen sein als die Aufsentemperatur, so war doch die Temperatur meines Laboratoriums sicher gleich der äufseren, die sich eine Woche lang zwischen — 12 ° und — 18 ° hielt, während sie auch vorher und nachher nicht über — 4 ° stieg. Nun darf man allerdings nicht ohne weiteres die Temperatur des umgebenden Eises gleich der Binnentemperatur des darin eingeschlossenen Organismus setzen — ein weit verbreiteter Fehler, der die meisten der vielen Literaturangaben über Kältebeständigkeit von Tieren und Pflanzen entwertet — sondern es zeigt sich bei Anwendung feinerer Instrumente, wie ich sie bei meinen thermoelektrischen Messungen 1905—1906 benutzen konnte, eine erhebliche Differenz. Gerade in dem vorliegenden Falle dürfte indessen durch die aufserordentlich lange Einwirkung extremer Kälte die sonst aus hier nicht näher zu erörternden chemischen und physikalischen Umsetzungen resultierende Wärmeproduktion annulliert sein, so dafs tatsächlich die innersten Gewebe der Wanzen gleiche Temperatur mit dem umgebenden Eise gehabt haben müssen. Obwohl also längere Zeit hindurch jede Zirkulation in den lebenswichtigsten Organen sistiert gewesen ist, haben die Wanzen mit Ausnahme einer einzigen diese Gewaltprobe ohne merkbare Schädigung überstanden.

Daehne.

Zur Kenntnis der Bienen und Wespen.

1. *Clytochrysus sexcintus* Panz.

Aus Lauchstädt bei Halle a. S. erhielt ich im März 1908 ein Stück Holz, das von Grabwespen besetzt war. Das Holzstück entstammte dem Innern eines niedergelegten Kirschbaumes, war 26 cm lang, 12,20 cm breit und vollständig morsch. Es war von einer grofsen Anzahl hineingenagter Gänge durchzogen, die wieder mittels Holzspänen verstopft waren. Die an der Aufsenseite liegenden zeigten gröfsere und kleinere cylindrische braune Kokons, und unter diesen, im letzten Ende der Gänge, lagen die Reste von

Dipteren, die als Larvenfutter eingetragen worden waren. Die Überbleibsel der verfütterten Dipteren stammten mit einer einzigen Ausnahme von dem gemeinen *Syrphus balteatus* Deg., nur in einem Falle von dem seltenen *Syrphus confusus* Egg. Die Grabwespen befanden sich noch im Larvenzsutande, verpuppten sich erst im Mai und begannen Anfang Juni zu schlüpfen. Die Männchen zeigten sich zuerst, etwa acht Tage später kamen dann allmählich die Weibchen zum Vorschein. Im ganzen lieferte das Holzstück 7 ♂♂ und 32 ♀♀. Die Weibchen, die nur zögernd ihre Gänge verliefsen, wurden von den Männchen schon erwartet, die immer wieder mit den Fühlern die Fluglöcher betasteten. Die Kopulation konnte ich mehrfach beobachten. Die Weibchen trugen während derselben die viel schmächtigeren Männchen auf dem Rücken.

Die Grabwespengattung *Clytochrysus* A. Moraw (*Solenius* Dahlb.) ist eine Untergattung von *Crabro* Dahlb. Sie zeichnet sich durch dicht runzelig punktiertes Mesonotum aus, das samt dem Kopf und dem ersten Rückensegment dichte Beharung trägt. Die Kiefer sind nur am Ende bezahnt, und nur bei *C. lituratus* Panz. ♂ findet sich noch ein Zahn an der Innenseite der Kiefer nahe der Basis, wie bei *Solenius* Thoms. Im übrigen ist die Gattung gelb und schwarz gezeichnet wie die meisten Crabronen; Gesicht und Clypeus sind goldglänzend, z. T. silberglänzend.

Die ♀♀ der von mir gezogenen Art *C. sexcinctus* Panz. zeichnen sich durch gelbe Binden der Bauchseite aus, die gegen das Ende zu beginnen. Die Maxillarpalpenglieder werden nach dem Ende zu dünner. Auf der äufserst feinen lederigen Narbung des Scheitels und der Schläfen finden sich zerstreute glänzende Punkte. Der Kopf ist fast kubisch und merklich breiter als der Thorax. Der Prothorax besitzt eine unterbrochene gelbe Binde. Die Zeichnung auf Schildchen und Hinterschildchen ist variabel. Unter den 32 mir vorliegenden ♀♀ ist das Schildchen von 27 ganz schwarz, bei 5 besitzt es rechts und links je einen gelben Punkt. Das Hinterschildchen zeigt bei 26 einen gelben Querstrich, der bei 1 Stück unterbrochen ist. Bei sechs Stück fehlt er; diese haben auch schwarzes Schildchen. Der Hinterleib hat auf

Segment 1—4 gelbe Querbinden, während Segment 5 und 6 gelb gefärbt sind. Bei sämtlichen 22 ♀♀ sind die gelben Binden auf Segment 3 und 4 in der Mitte verengt, bei mehreren ist sogar eine Halbierung dieser Binden durch einen schmalen schwarzen Strich eingetreten. Clypeus, Gesicht (mit Ausnahme einer winklig eingedrückten glänzend-schwarzen senkrechten Mittelfurche) und Wangen sind mit kurzen goldglänzenden Härchen bedeckt. 28 ♀♀ sind 13—14 mm lang, 2 erreichen 16 mm, 2 sind nur 10 resp. 11 mm lang.

Die 7 ♂♂ weisen dieselben Variationen auf wie die ♀♀, nur fehlt ihnen sämtlich die gelbe Zeichnung des Schildchens. Sie unterscheiden sich von den ♀♀ erstens dadurch, dafs sie schlanker gebaut sind, zweitens durch die Zahnung auf der Unterseite der Fühlergeifsel. 4 Zähne, von denen der erste ein Haarpinselchen trägt, sind die Regel; ein Stück hat 5 Zähne. Ein dritter Unterscheidungspunkt ist ein schwarzer Längsstrich auf der Oberseite des sonst gelb gefärbten Fühlerschaftes. Als vierter Punkt käme noch die fast verlöschende gelbe Färbung der Mandibeln dazu. Bei einem Stück sind die Mandibeln fast schwarz. Fünftens ist bei den ♂♂ Clypeus und Gesicht (Wangen nicht!) mit silbernen Härchen bedeckt, nur der oberste Rand des Gesichtes zeigt Goldglanz. Die Gröfse beträgt 11—12 mm.

So grofs die Kolonie auch war, einen Schmarotzer lieferte sie nicht. — Aus dem Holz kamen noch 2 Mikrolepidopteren heraus und zwar *Tinea granella* L.

2. Überwinterung der Mörtelbiene.

An unserer Mörtelbiene *Chalicodoma muraria* F. konnte ich die Beobachtung machen, dafs die Tiere weder als Larve noch als Puppe, sondern als Imago überwintern. Ich hatte Mitte August 1906 ein *Chalicodoma*-Nest bekommen, das an einem erratischen Block am Nordufer des ehemaligen Salzigen Sees gefunden worden war. Die Tiere waren damals schon vollständig entwickelt in dem festgeschlossenen Neste vorhanden, aber durch nichts zu bewegen, aus den Zellen herauszukommen, selbst nicht aus denen, deren Pergamenthaut beim Ablösen des Nestes verletzt worden war;

es nützte weder sanfte Gewalt noch Stubenwärme. Ich brachte daher das Nest in ein ungeheiztes Zimmer und nahm es erst im April wieder in die Wohnstube. Hier kamen dann sehr bald alle Bienen heraus; während der Nacht krochen sie aber wieder in ihre Zellen.

3. *Passaloecus brevicornis* A. M. und sein Schmarotzer *Ellampus Horvathi* Mocs.

Unter einer Anzahl Gallen von *Rhodites Mayri,* die ich im April 1907 in der Nähe von Lieskau bei Halle a. S. gesammelt hatte, fand sich eine, die schon verlassen, aber wieder von einem andern Tier bezogen worden war. Die Schlupflöcher der Gallenwespen waren zum gröfsten Teil erweitert worden. Die Gänge waren mittels Holzmehl verstopft. Die Zucht ergab 12 Stück einer kleinen schwarzen Sphegide und zwar *Passaloecus brevicornis* A. Moraw (*P. turonium* Dahlb. *P. insignis* plur. aut.), ein ziemlich seltenes Tier, und zwar 10 ♀♀ und 2 ♂♂, und eine einzige kaum 3 mm lange Goldwespe als Schmarotzer, die ich als *Ellampus Horvathi* Mocs. bestimmt habe. Dieses Tier ist zwar bis jetzt nur in Niederösterreich gefunden worden. Da aber sein ganzer Körper, einschliefslich Schenkel, Schienen und Fühlerschaft erzfarben ist, Gesichtsaushöhlung und Mesonotum stark punktiert sind, sowie die beiden ersten Rückensegmente tiefschwarze Politur auf der Scheibe zeigen, so scheidet meiner Ansicht nach *E. pusillus* F., die einzige Form, die noch in Frage kommen könnte, aus.

4. Sonderbares Nestbaumaterial der Mauerbiene.

Ende August 1907 fand ich an einem erratischen Block am Seenplan bei Erdeborn ein merkwürdiges Nest von *Osmia caementaria* Gerst., das anstatt aus kleinen Steinchen aus den gebleichten Schalen von Süfswasserschnecken gebaut war. Die kleinen 2—4 mm langen Schneckengehäuse stammten vom Boden des ehemaligen salzigen Sees, als Mörtel hatte das rotbraune Erdreich des Seeufers gedient. von den beiden im Nest enthaltenen Zellen lieferte die eine ein ♀ von *O. caementaria,* die andere einen Schmarotzer, und zwar ein ♀ von *Sapyga quinquepunctata* F.

5. *Diphlebus spec.* und sein Schmarotzer *Perithous mediator* F.

Am 28. März 1907 fand ich unter der Rinde eines Pflaumenbaumes in der Nähe von Beesen bei Halle a. S., halb in das Splintholz eingefressen, 10 Larvengänge. Die Gänge liefen fast alle parallel, waren leicht gewunden, ihr Durchmesser betrug etwa 2—3 mm und die Entfernung voneinander 5 mm. Am Ende jedes Ganges fand sich eine Larve, die schon eine feine durchsichtige Hülle, gesponnen hatte, also reif zur Verpuppung war. 7 Stück von ihnen bekam ich unverletzt heraus; 2 davon hatten weifse Farbe und waren etwa 12 mm lang. Die 5 anderen waren nur 9 mm lang, 2 davon waren zitronengelb gefärbt und 3 orangegelb. — Zuhause legte ich die Larven in ein Glas auf feuchtes Fliefspapier. Am 7. resp. 9. April verpuppten sich die längeren weifsen Larven und liefsen an einer langen Legeröhre, die ihnen den Rücken aufwärts bis an den Kopf reichte, erkennen, dafs sie Schlupfwespen liefern würden. Zwischen dem 10. und 24. April verpuppten sich die andern Larven, und zwar am 10. und 13. April die beiden zitronengelben, am 16. und 24. April die zwei orangegelben; eine von ihnen vertrocknete. Am 23. April schlüpfte die erste Schlupfwespe und einige Tage später die zweite. Es war der zu den *Pimplinae* gehörige *Perithous mediator* F. Die andern Puppen, von denen eine zitronengelbe noch vertrocknete, lieferten *Sphegidae* der Gattung *Diphlebus* Westw., und zwar die helle ein Männchen, die beiden dunkleren Weibchen. Das Männchen schlüpfte zuerst, ein paar Tage später die Weibchen und zwar am 1. Mai. Der Aufenthalt im Zimmer mag die Entwicklung der Tiere beschleunigt haben. Im Freien findet man sie erst im Juni. — Nach Schmiedeknechts „Opuscula Ichneumonologica“ wurde *Perithous mediator* F. erzogen aus: *Aromia moschata* (Col.) und aus den Hymenopteren: *Trypoxylon figulus, Cemonus unicolor, Stigmus pendulus, Psen atratus, Hoplomerus laevipes, Xiphydria camelus* und *Cynips argentea.* Als weiteres Wirtstier käme nun *Diphlebus* spec, hinzu. (Die Artbestimmung ist zur Zeit nicht möglich, da Kohls „Monographie der Sphecinen“ noch nicht so weit gediehen ist.)

H. Haupt.

Die Äquivalente der Ablagerungen des jüngeren Eises im Saaletale bei Jena.

Ernst Naumann kommt auf Grund seiner Untersuchungen über das Diluvium des nordöstlichen Thüringens zu folgenden Ergebnissen:

1. Zwischen Kunitz und Rutha liegen auf der interglazialen Saaleterrasse wichtige Sande und Tone, die zum Teil fossilienführend und als Staugebilde am Rande des jüngeren Eises zu betrachten sind. Ihre Fauna enthält Formen, die ein kühles Klima bevorzugen.

2. Von der interglazialen Saaleterrasse ist bei Jena die etwa 11 m tiefere zu trennen, weil diese erst nach dem definitiven Verschwinden des Eises aus der Gegend von Jena abgelagert wurde.

3. Aus dem Vorhandensein der Staugebilde des jüngeren Eises ergibt sich mit grofser Wahrscheinlichkeit, dafs die bei Jena höher als die unterste präglaziale Saaleterrasse gelegenen Glazialschichten der ältesten Vereisung angehören, die die Gegend von Naumburg bis Jena erreicht hat.

4. Das Eis dieser ältesten Vereisung hat weiter südlich gereicht als das der darauf folgenden zweiten Vereisung, wie sich aus dem Vergleich der Lage der Ablagerungen des ersteren mit derjenigen der Staugebilde des späteren Eises ergibt.

5. Noch jüngere Glazialgebilde als die Staugebilde des zweiten Eises sind bei Jena nicht beobachtet.

Jahrb. d. Kgl. Preufs. Geol. Landesanst. 1908, Bd. 29, 1.

Literatur-Besprechungen.

Dreisbach, H., Telegrapheningenieur im Reichs-Postamt. Die Telegraphen-Meſskunde. 172 S. mit 146 Abbildungen und einer Figurentafel. Braunschweig 1908. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geheftet 6 Mk., in Leinwand gebuuden 7 Mk.

Als Band III der Telegraphen- und Fernsprechtechnik in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Th. Karrass, Viewegs Verlag ist kürzlich oben bezeichnete Meſskunde erschienen. Unter der Fülle der Literatur, welche die Starkstromtechnik hervorgerufen hat, verschwinden die Arbeiten der Schwachstromtechnik fast vollständig: teils, weil dieser jüngere Zweig der Elektrizität vermöge seiner gewaltigen Ausdehnung die allgemeine Aufmerksamkeit mehr erregt, als die älteren elektrischen Gebiete, teils weil diese älteren Gebiete Staatsbetrieben vorbehalten sind, die dem freien Wettbewerbe und auch der technisch-wissenschaftlichen Schriftstellerei wenig Anregung und wohl auch ein weniger lohnendes Arbeitsfeld bieten. Daher ist die Zahl guter Bücher der Schwachstromkunde, abgesehen von Werken, die auf Prüfungen der Beamten vorbereiten sollen oder die Teile volkstümlicher Sammelwerke bilden, sehr gering. Mit um so gröſserer Freude ist das neue Werk zu begrüſsen. Seit dem 1883 in demselben Verlage erschienenen Handbuche der Elektrizitätsmessungen von Kempe in der Übersetzung von Baumann ist kein Buch herausgekommen, welches dên Stoff in so gedrängter Form und dabei doch erschöpfend und treffend darstellt. Die wissenschaftliche Grundlage ist allenthalben gewahrt, ohne daſs der Theorie zu breiter Raum

gelassen ist. Höhere Rechnung wurde vermieden, sodafs das Buch ebensowohl für den Ingenieur, wie auch für mittlere Beamte, Techniker usw. einen brauchbaren Leitfaden abgibt. Natürlich wird es auch Starkstromtechnikern, die Messungen auszuführen haben, von wesentlichem Nutzen sein.

Besonders gründlich sind die Messungen an Kabeln behandelt, wofür ja die Reichstelegraphenverwaltung, welche bekanntlich das erste grofse Liniennetz besafs, eine gute Schule bot. Erfreulich ist, dafs die Messungen und die Fehlereingrenzungen an Seekabeln, die ebenfalls eingehend, klar und übersichtlich dargestellt sind, nun für uns nicht allein theoretisches, sondern auch praktisches Interesse bieten, nachdem Deutschland über ein stattliches Seekabelnetz verfügt.

Dafs auch magnetische und Induktionsmessungen berücksichtigt sind, ist ein weiterer Vorzug des Werkes. Hätte aber nicht des Hitzdrahtgalvanometers und seiner Anwendung zur Messung der Wellenenergie in der Funkentelegraphie näher gedacht werden können? Wünschenswert wäre es gewesen.

Hoffen wir, dafs dieser modernste Zweig der elektrischen Mefskunde in der zweiten Auflage, die wir dem Buche bald wünschen, umfassende Behandlung erfährt. O. SCHÜTZ.

Karrass, Th., Ober-Telegrapheningenieur im Reichs-Postamt. Geschichte der Telegraphie. I. Teil. 702 S. mit der photographischen Nachbildung eines eigenhändigen Briefes von Morse sowie 618 Abbildungen im Text und auf 7 Tafeln. Braunschweig 1909. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geheftet 28 Mk., in Leinen gebunden 30 Mk.

Das Werk bildet den Band IV der Telegraphen- und Fernsprechtechnik in Einzeldarstellungen, herausgegeben vom Verfasser selbst. Es umfafst von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart die nichtelektrischen Telegraphen und von den elektrischen die Einfachtelegraphen, also solche, bei denen die Leitung vom Sender und Empfänger nicht gleichzeitig benutzt wird. Der Fernsprecher wird als

Telegraph in diesem Sinne betrachtet, daher mit behandelt. Entsprechend diesem Umrisse sind zunächst mechanische, hydraulische, pneumatische, akustische und optische Telegraphen dargestellt. Die Heliographen erscheinen bei den elektrischen Apparaten, weil sie sich neuerdings der Elektrizität als Lichtquelle bedienen. Der Abschnitt befaſst sich mit den Versuchen, die Reibungselektrizität zum Telegraphieren nutzbar zu machen. Interessant wird es für unsere Leser sein, hier zu erfahren, daſs Magdeburgs groſser Bürgermeister Otto von Guericke, der Erfinder der Elektrisiermaschine — sie bestand aus einer drehbaren Schwefelkugel; als Reibzeug diente die Hand — schon erkannte, daſs sich die Elektrizität fortleiten läſst. (S. 41—42).

Es folgen sodann die Versuche, mit elektrochemischen und physiologischen Wirkungen Zeichen in die Ferne zu geben. Hier wird wieder ein Mann unseres Vereinsgebiets, der Hallesche Professor Schweigger erwähnt. Er versuchte den Sömmering'schen chemischen Telegraphen, der mit 25 Drähten arbeitete, dadurch zu verbessern, daſs er aus der verschieden starken Wasserstoff- und Sauerstoffentwickelung an den Leitungsenden, also aus nur zwei Elementen, ein Alphabet schaffen wollte. Schweigger zeigte auch, daſs sich die Wirkung des Stromes auf die Magnetnadel verstärken läſst, wenn der Leiter unter und über der Nadel geführt wird. (S. 112 u. 125.) Dann folgen die Telegraphen, welche mit der Magnetnadel und mit beweglichen Stromteilen arbeiten. Hier nimmt der noch heute in der Kabeltelegraphie zumeist verwendete Heberschreiber die Hauptstelle ein.

Am gründlichsten sind natürlich die elektromagnetischen Telegraphen, die eigentlichen Vertreter der Praxis behandelt. Alle die zahlreichen Zeiger-, Druck-, Schreib- und Hörtelegraphen (Klopfer), welche die Aufmerksamkeit jemals erregt haben, ziehen an uns vorüber. Von den wichtigsten sind vorzügliche Abbildungen vorhanden. Dasselbe gilt von den Telephonen und Mikrophonen, denen der 5. Abschnitt gewidmet ist. Die Schluſskapitel sind den Blitz- und Starkstromsicherungen sowie den Stationseinrichtungen eingeräumt.

Wir haben ein gründliches, aber auch umfangreiches Werk vor uns! Es fragt sich, ob nicht unbeschadet der Güte des Inhalts gekürzt — und mittelbar für den Käufer gespart — werden konnte, wenn die Darstellung der Uranfänge telegraphischer Betätigung und der nicht elektrischen Telegraphen wegblieb. Ich möchte sie aber nicht missen, denn nichts ist interessanter, als gerade auf diesem Gebiete zu verfolgen, wie vielseitig die Bestrebungen gewesen sind, um einen Grundgedanken in die Wirklichkeit zu übersetzen. Dafs dem Fernsprecher in einer Geschichte der Telegraphie breiter Raum überlassen wird, könnte ebenfalls Einwänden begegnen. Dem ist aber entgegenzuhalten, dafs der Generalpostmeister Stephan gleich von vornherein den Fernsprecher als Mittel zur Telegrammbeförderung einführte und dafs er jetzt allgemein, nicht nur bei uns, sondern auch im Auslande, in betriebstechnischer und rechtlicher Hinsicht als Telegraph gilt. Endlich erscheinen neben brauchbaren auch zahlreiche Versuche und Erfindungen, die mifslungen sind und vielleicht von anbeginn als unfruchtbar zu betrachten waren. Aber auch diese dürfen in einem Geschichtswerke, das Anspruch auf Vollständigkeit macht, nicht fehlen. Vor allen Dingen sollten minder gottbegnadete Erfinder erst in dem Buche nachschlagen, ob ihre Ideen nicht schon dagewesen und abgetan sind, bevor sie in die Öffentlichkeit treten.

Für die Elektrotechnik füllt das Buch eine fühlbare Lücke aus, denn seit Zetzsches gleichartigem Werke aus den achtziger Jahren ist eine umfassende Arbeit auf diesem Gebiete nicht mehr erschienen. Spätere geschichtliche Abhandlungen werden auf ihm fufsen müssen. Daher gebührt ihm eine bleibende Stätte in den elektrotechnischen Büchereien, und Lehrer, Schüler und Ausübende des Telegraphenwesen werden es mit grofsem Nutzen studieren. Auch die höheren Schulen möchte ich darauf aufmerksam machen, denn der Werdegang des telegraphischen Nachrichtenwesens ist ein ausgezeichnetes Schulbeispiel physikalisch-technischer Entwickelung, welches ungemein anregend auf die Jugend wirkt.

Die Ausstattung des Buches, besonders die zahlreichen Abbildungen sind so gut ausgefallen, wie man das von Viewegs Verlag gewohnt ist. O. Schütz.

Hersen, C. und **R. Hartz,** Telegrapheningenieure bei der Telegraphen-Apparatwerkstatt des Reichs-Postamts. Die Fernsprechtechnik der Gegenwart (ohne die Selbstanschlufs-Systeme). Erscheint in 10 Lieferungen zu 4 Bogen in Pausen von je einem Monat. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis der Lieferung 2,50 Mk.

Das Buch soll den Band V der Telegraphen- und Fernsprech-Technik von Th. Karrass bilden, deren vorausgegangene Bände wir besprochen haben. Es ist, nach den beiden ersten Lieferungen zu urteilen, zu erwarten, dafs ein brauchbares Werk herauskommt. Wir möchten daher schon jetzt darauf hinweisen und behalten uns eingehendere Besprechung vor, nachdem sich ein Überblick über das Ganze erlangen läfst.

O. Schütz.

Kayser, Emanuel, Lehrbuch der Geologie. II. Teil: Geologische Formationskunde. Dritte Auflage. 741 S. Mit 150 Textfiguren und 90 Versteinerungstafeln. Stuttgart 1908. Verlag von Ferdinand Enke. Preis geheftet 18,60 Mk.

Die zwei Teile von Kaysers Lehrbuch der Geologie, die Allgemeine Geologie und die Geologische Formationskunde, sind eigentlich zwei selbständige Bücher, die auch unabhängig von einander neue Auflagen erleben. Beide Teile haben von der ersten zur zweiten Auflage eine Wandlung aus einem kurzen Lehrbuche in ein ausführlicheres Lehrbuch von mehr handbuchartigem Charakter durchgemacht.

Vom zweiten Teile, der Geologischen Formationskunde, liegt bereits jetzt, nur 6 Jahre nach dem Erscheinen der zweiten Auflage, eine dritte Auflage vor. Diese hat nur mäfsig, doch merklich an Umfang zugenommen, während ihr Inhalt recht erhebliche Umgestaltungen erfahren hat. Die Abschnitte über das Archaikum und die alpine Trias und grofse Teile derjenigen über die obere Kreide, das Tertiär und das Quartär sind stark umgearbeitet worden und auch in allen anderen Abschnitten des Buches sieht man fast auf jeder Seite, wie der Verfasser sich bemüht hat, Verbesserungen

anzubringen und der neu erschienenen Literatur Rechnung zu tragen. Gerade durch die weitgehende Berücksichtigung der neuen Literatur wird das Buch zu einem wertvollen Nachschlagewerke, das niemand, der sich näher mit Geologie beschäftigt, wird entbehren können. Ew. Wüst.

Reinhardt, Ludwig, Der Mensch zur Eiszeit in Europa und seine Kulturentwicklung bis zum Ende der Steinzeit. Zweite vollkommen umgearbeitete und stark vermehrte Auflage mit 535 Abbildungen, 22 Kunstdrucktafeln und zwei Karten. 921 S. München 1908. Verlag von Ernst Reinhardt. Preis gebunden 12 Mk.

Das vorliegende Buch behandelt die Menschen Europas während der gesamten Steinzeit nach allen Richtungen auf breitester Grundlage, unter eingehender Berücksichtigung scheinbar abseits vom eigentlichen Thema liegender, in Wirklichkeit aber zum Verständnisse desselben erforderlicher Materien wie z. B. der geologischen Geschichte und der Lebewelt des Eiszeitalters, der primitiven Völker der Gegenwart und der Abstammung der Haustiere. Der Verfasser verfügt über einen reichen Schatz von Kenntnissen und eine grosse Belesenheit auf den verschiedensten hier in Betracht kommenden Wissensgebieten. Er verrät in der Behandlung der zahlreichen kontroversen Fragen viel Urteil in der Auswahl der Forscher, deren Anschauungen er sich anschliefst. Er besitzt die Gabe, im guten Sinne populär zu schreiben. Zahlreiche und meist gute Abbildungen dienen zur Veranschaulichung des Textes. Und schliefslich mufs der Preis des Buches im Verhältnisse zu dem Gebotenen sehr niedrig genannt werden. So besitzt also das Buch eine grofse Anzahl von Vorzügen. Diesen steht aber ein gewichtiger Nachteil gegenüber. Der Verfasser hat das an sich anerkennenswerte Bestreben, das reiche und heterogene Tatsachenmaterial zu einem lebensvollen Gesamtbilde der Zustände und der Entwicklungsgeschichte der Steinzeitmenschen Europas zu verarbeiten. Das ist aber beim gegenwärtigen Zustande der Urgeschichtswissenschaft noch ein Unternehmen, das zu keinem befriedigenden Ergebnisse führen kann. Gleichwohl

würden Versuche in der Art des vom Verfasser unternommenen eben als Versuche eine Existenzberechtigung haben und unschädlich sein, wenn nicht der Verfasser seine hypothetische Verknüpfung des Tatsachenmateriales so innig mit der Darstellung dieses letzteren selbst verwoben hätte, dafs er denjenigen Lesern, welche ohne ein grofses Rüstzeug von positiven Kenntnissen und kritischem Urteil an die Lektüre des Buches gehen, kaum möglich sein dürfte, auseinander zu halten, was Tatsache und was teils mehr, teils weniger begründete und gesicherte Hypothese ist. Eine sinnfälligere Scheidung der Erkenntnisse verschiedenen Grades der Sicherheit wünscht Referent der nächsten Auflage des sonst so trefflichen Buches, das schon heute, trotz der hier geltend gemachten Bedenken, als das beste gemeinverständliche Buch zur Einführung in die Urgeschichte zu bezeichnen ist.

Um eine genauere Vorstellung vom Inhalte des Buches zu geben, setzt Referent noch die Überschriften der 11 Hauptabschnitte hierher: 1. Der Mensch zur Tertiärzeit. 2. Die Eiszeit und ihre geologischen Wirkungen. 3. Der Mensch während der ersten Zwischeneiszeiten. 4. Der Mensch der letzten Zwischeneiszeit. 5. Der Mensch der frühen Nacheiszeit. 6. Die Übergangsperiode von der älteren zur jüngeren Steinzeit. 7. Die jüngere Steinzeit und ihre materiellen Kulturerwerbungen. 8. Die Germanen als Träger der megalithischen Kultur. 9. Die Entwicklung der geistigen Kultur am Ende der Steinzeit. 10. Steinzeitmenschen der Gegenwart. 11. Niederschläge aus alter Zeit in Sitten und Anschauungen der geschichtlichen Europäer.

Ew. Wüst.

Reinhardt, Ludwig, Vom Nebelfleck zum Menschen. Eine gemeinverständliche Entwicklungsgeschichte des Naturganzen nach den neuesten Forschungsergebnissen. Die Geschichte der Erde mit 194 Abbildungen im Text, 17 Vollbildern und 3 geologischen Profiltafeln, nebst einem farbigen Titelbild „Canjon des Colorado“ von A. Marks. 575 und VII S. München 1907. Ernst Reinhardt, Verlagsbuchhandlung. Gebunden 8,50 Mk.

Der Titel des vorliegenden Buches ist irreführend, denn das Buch ist nicht eine Erdgeschichte im üblichen Sinne, sondern eine allgemeine Geologie, in der die einleitenden astronomischen Abschnitte, in denen auch die Entstehung der Erde behandelt wird, relativ ausführlich gehalten sind. Das Buch gliedert sich in 13 Hauptabschnitte, deren Überschriften hier aufgezählt seien: 1. Wie das Weltbild entstand. 2. Die Sternenwelt. 3. Unser Sonnensystem. 4. Die Erde und der Mond. 5. Kometen und Meteore. 6. Die Erstarrungsgesteine der Erde. 7. Der Vulkanismus. 8. Die Schichtgesteine. 9. Die Gebirgsbildung. 10. Wasser und Land. 11. Der Kreislauf des Wassers. 12. Die Verwitterung der Erdoberfläche. 13. Die Abtragung des Festlandes. Das Buch besitzt alle Vorzüge des vom gleichen Verfasser herrührenden Werkes „Der Mensch zur Eiszeit in Europa" (siehe die vorausgehende Besprechung!), ohne in dessen Fehler zu verfallen. Nicht zum wenigsten erfreut der reiche und schöne Bilderschmuck. Ich stehe nicht an, das vorliegende Werk als die beste mir bekannte neuere ausführlichere, populäre Einführung in die allgemeine Geologie zu bezeichnen — abgesehen selbstverständlich von dem ersten Bande von Neumayrs klassischer Erdgeschichte (Letzte, von V. Uhlig bearbeitete Auflage, 1899 erschienen), die zu den unvergänglichen Meisterwerken gehört, aus denen man noch lernt, auch wenn ihr Inhalt längst veraltet ist.

Ew. Wüst.

Bumüller, Johannes, Aus der Urzeit des Menschen. Zweite, neubearbeitete Auflage. VIII und 195 S. mit 84 Illustrationen. Köln a. Rh. 1907. Verlag und Druck von J. P. Bachem.

Das Buch ist eine kurze, ziemlich konzentriert geschriebene, aber doch gemeinverständliche Ur- und Vorgeschichte des Menschen, die mit der Frage nach dem Tertiärmenschen beginnt und mit der La Tène-Kultur endet. Die wichtigsten modernen Forschungen sind berücksichtigt. Schon im Vorworte werden unter den wichtigsten, seit dem Erscheinen der ersten Auflage im Jahre 1900 erschienenen Arbeiten, u. a. auch die von Gustav Schwalbe genannt,

„dem das hohe Verdienst zukommt, die Frage der Neandertalrasse und damit Zusammenhängendes einer neuen und erfolgreichen Untersuchung unterworfen zu haben“ (S. VI). Zunächst berührt eine kritische Grundstimmung, welche die Darlegungen des Verfassers beherrscht, sympathisch, aber bald drängt sich mehr und mehr die Vermutung auf, dafs die Kritik des Verfassers tendenziös ist und schliefslich bemerkt man, aus welchen Quellen die ganze kritische Stimmung fliefst. S. 102 z. B. wird gesagt, dafs die Entscheidung über die Frage nach dem tierischen Ursprunge des Menschen „mufs auf drei verschiedenen Gebieten gesondert getroffen werden, auf dem rein empirisch-naturwissenschaftlichen, auf dem naturwissenschaftlich-philosophischen resp. psychologischen und auf dem theologischen“. In dem vorliegenden Buche wird diese Frage nur auf den beiden zuerst angedeuteten Wegen geprüft. Die Ergebnisse dieser Prüfung finden beispielsweise S. 126—127 folgenden Ausdruck: „Einstweilen können wir vom rein naturwissenschaftlichen resp. anatomischen Standpunkte aus nur sagen: Wir können die Entwicklungshypothese für den Menschen auf Grund des vorliegenden Materials zurzeit weder beweisen noch direkt widerlegen, sondern müssen uns bis auf weiteres mit einem Ignoramus begnügen. Damit soll der psychologischen Lösung der Frage kein Riegel vorgeschoben sein, und wir werden auch im zweiten Teile dieses Kapitels sehen, dafs der in den geistigen Fähigkeiten des diluvialen Menschen wurzelnde Kulturbesitz schwer in die Wagschale fällt, und zwar bis jetzt noch nicht zugunsten der Entwicklungstheorie“. Nach diesen Proben ist es klar, von welchem Standpunkte aus das Buch geschrieben ist. Nach der Fassung des Vorwortes konnte man das freilich kaum erwarten — aufser wenn man wufste, dafs der Verfasser früher in einem „für unsere Tage unerhörten Elaborate“[1]) eifernd und schimpfend gegen die Anwendung der Deszendenztheorie auf den Menschen auf-

---

[1]) H. Klaatsch, Korrespondenzblatt der deutschen Gesellschaft für Anthropologie usw., 1900, S. 148. — Hier wie in hier angeführten Schriften werden überhaupt denen, die es noch nötig haben, über die „klerikale Anthropologie“ die Augen gründlich geöffnet.

getreten ist. Man sieht, dafs der Verfasser jetzt in der Wahl seiner Mittel vorsichtiger und geschickter geworden ist.

Ew. Wüst.

Anders, Gustav, Lehrbuch der allgemeinen Botanik. XI und 460 S. mit 284 Abbildungen. Leipzig 1909. Quelle & Meyer. Geheftet 3,20 Mk.

Das vorliegende Buch ist vor allem für die berechnet, die ihre Kenntnisse in der allgemeinen Botanik über das in den Schulen gebotene Mafs hinaus zu erweitern gedenken und nicht sofort zu den umfangreicheren wissenschaftlichen Werken greifen wollen.

Ein solches Buch mufs sich, da es sich besonders zum Selbsstudium eignen soll, in Wort und Bild möglichst klar ausdrücken, und man kann es dem Verfasser nicht abstreiten, dafs er in den beiden Anforderungen sein Bestes geleistet hat. Er befleifsigt sich einer klaren Gliederung und möglichst konkreter Redeweise, und die grofse Anzahl der Bilder besteht nicht etwa aus treu übernommenen Erbstücken, sondern sie ist mit Fleifs für den besonderen Zweck gezeichnet bezw. umkonstruiert worden; Quellen sind selbstverständlich im letzterem Falle angegeben.

Die beiden Hauptabschnitte des Buches bilden: das vegetative Leben (Erhaltung des Einzelwesens) und die Fortpflanzung (Erhaltung der Art). Anatomie und Physiologie sind, geschickt verwebt, bei den einzelnen Organen abgehandelt. Das Einleitungskapitel redet vom Mikroskop und seinem Gebrauch, allerdings nur knapp, soweit es zum Verständnis des Buches erforderlich ist. Jeder Abschnitt regt am Schlufs zu eigenen Beobachtungen und Untersuchungen an; Material dazu ist in reicher Auswahl angegeben.

Überall ist den neusten Forschungen Rechnung getragen worden, wie auch der Literaturnachweis zu erkennen gibt. Obwohl das Tatsächliche die Hauptsache sein soll, sind doch am Schlufs auch die neueren Theorien über Vererbung usw. nicht vergessen. Alles in allem macht das Buch einen in jeder Beziehung günstigen Eindruck, sodafs es zum Selbstunterricht warm empfohlen werden kann. K. Pritzsche.

Böttger, Rudolf, Beiträge zur Geschichte und Methode des chemischen Unterrichts in der Volksschule. Aus der Sammlung naturwissenschaftlich-pädogogischer Abhandlungen, herausgegeben von Otto Schmeil und W. B. Schmidt, Bd. II, Heft 5. VI und 78 S. Leipzig und Berlin 1906. B. G. Teubner. Geheftet 1,40 Mk.

Jeder Lehrer, der Chemie-Unterricht in der Volksschule zu erteilen hat, wird das mit vielem Fleifs und Geschick verfafste Heft mit grofsem Nutzen verwenden können. Unbedingt aber sollte es der zu Rate ziehen, der einen Lehrplan für das genannte Fach aufzustellen hat. Das Buch bringt viele Tatsachen, ist also interessant, und der Verfasser nimmt zu diesem Material einen mafsvollen, mir äufserst sympathischen Standpunkt ein. Er läfst die Chemie als selbständiges Lehrfach gelten und verwirft demgemäfs jede Anlehnung an andere Unterrichtsfächer (sog. „Konzentration"). Auch die Kapitel über die Form des Unterrichts sind durchaus lesens- und beherzigenswert.

K. Pritzsche.

Stein, Dr. Ludwig, ord. Professor der Philosophie an der Universität Bern. Die Anfänge der menschlichen Kultur. Einführung in die Soziologie. Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen, 93. Bändchen. 146 S. Leipzig 1906. B. G. Teubner. Preis gebunden 1,25 Mk.

Dem Verfasser ist es trefflich gelungen, eine Reihe schwieriger Probleme auf gedrängtem Raume abzuhandeln. Es ist dabei sorgfältig jeder trockene Schematismus vermieden worden. Überall verspürt man die kräftige Eigenart des Verfassers; manch treffender Ausdruck findet in uns Widerhall; manche derb-sarkastische Redewendung begünstigt eine frohe, genufsreiche Lektüre. Kurz, das Interesse liegt niemals brach. Die acht Kapitel behandeln folgende Stoffe: 1. Natur und Kultur. 2. Der vorgeschichtliche Mensch. 3. Die Anfänge der Arbeitsteilung. 4. Die Anfänge der Rassenbildung. 5. Die Anfänge der wirtschaftlichen Kultur (Werkzeuge, Geräte, Schmuck, Waffen, Gewerbe, Handel, Industrie).

6. Die Anfänge der intellektuellen Kultur (Sprache, Schrift, Zahlzeichen, Maſssysteme, Kunst, Wissenschaft). 7. Die Anfänge der moralischen und religiösen Kultur (Familie, Religion, Sitte, Moral). 8. Die Anfänge der sozialen Kultur (Eigentum, Recht, Gesellschaft und Staat). K. Pritzsche.

Hegi, Gustav, Illustrierte Flora von Mitteleuropa. (F. F. Lehmanns Verlag, München.)

Von dem genannten Werk, auf welches an dieser Stelle schon mehrfach hingewiesen wurde, liegen jetzt der erste Band (Lief. 1—11) vollständig und vom zweiten Bande die Lieferungen 12—15 vor. Der erste Band enthält auſser der umfangreichen Einleitung, in welcher die pflanzliche Anatomie und Morphologie in klarer Weise behandelt und durch vortreffliche Abbildungen erläutert werden, die Gefäſskryptogamen und die Phanerogamen bis zu den Gramineen einschlieſslich. Der zweite Band bringt den Schluſs der Monokotyledonen.

Die Anerkennung, die den ersten Lieferungen allgemein zu teil wurde, muſs auch der Fortsetzung des Werkes — sowohl in Bezug auf die textliche Behandlung des Stoffes wie auch auf das reichhaltige Illustrationsmaterial — gezollt werden. Mit besonderer Freude ist es zu begrüſsen, daſs in weitgehendem Maſse die Resultate der pflanzlichen Biologie und Entwicklungsgeschichte berücksichtigt werden, und daſs ausführlich, z. T. unter Einschaltung charakteristischer Landschaftsbilder, auf die Beteiligung der einzelnen Arten an der Bildung der Vegetationsformationen eingegangen wird. So wird durch das vortreffliche Werk nicht nur die Freude am Sammeln erhöht und dadurch die Kenntnis der Pflanzenformen erweitert; auch die Kenntnis der Pflanzenvereine und die Anregung zu eigener diesbezüglicher Beobachtung wird in weite Kreise getragen. Dr. Leeke.

Scheiner, Julius, Populäre Astrophysik. 718 S. Mit 30 Tafeln und 210 Textfiguren. B. G. Teubner, 1908. Preis gebunden 12 Mk.

Das genannte Werk bringt zum ersten Male eine selbständige, umfassende und dem Verständnis weiter Kreise angepasste Darstellung der Astrophysik. Es ist nicht eine der (gerade in den letzten Jahren) auf allen Gebieten der Wissenschaft so zahlreich herausgegebenen populären Darstellungen, welche nicht selten mit dem Vorzug der Billigkeit den Nachteil oberflächlicher und mangelhafter Behandlung des Stoffes verknüpfen. Hier handelt es sich um ein umfangreiches wertvolles Buch, in welchem in klarer, allgemein verständlicher, darum jedoch nicht minder wissenschaftlicher Weise zunächst die Methoden, dann die Ergebnisse der modernen astrophysikalischen Forschung dargestellt werden. Auf die einzelnen Abschnitte kann hier nicht eingegangen werden; doch sollte ein jeder, der der physikalischen Erforschung der Himmelskörper Interesse entgegenbringt und sich über die zahlreichen Hypothesen, welche zur Erklärung der mannigfachen, so hoch interessanten Probleme dieses Zweiges der Astronomie aufgestellt wurden, orientieren will, das Buch lesen.

Doch wohlgemerkt: Eine der üblichen „populären“ Darstellungen ist das Buch, welches am besten als ein Handbuch der Astrophysik bezeichnet wird, nicht. Seine Lektüre erfordert, wie jedes tiefere Eindringen in ein umfangreiches Forschungsgebiet, Arbeit. Doch wird diese Arbeit zu einer angenehmen durch die klare und einheitliche Behandlung des Stoffes und die zahlreichen vortrefflichen Textfiguren und Tafeln, welche dem Buche beigegeben sind.

Dr. Leeke.

Schulz, Paul F. F., Unsere Zierpflanzen. 216 S. Leipzig 1909. Quelle & Meyer. Preis gebunden 4,80 Mk.

Ein recht nett geschriebenes Buch, in dem aus der Fülle unserer Zierpflanzen eine grofse Anzahl von Garten- und Zimmerpflanzen sowie von Parkgehölzen unter biologischen Gesichtspunkten betrachtet werden. Diese kleine Naturgeschichte unserer Zierpflanzen wird manchen recht willkommen sein und kann zu interessanten Beobachtungen anregen. Lehrer und Schüler werden manche Anregung

finden, vorzüglich die Kinder unserer Grofsstädte. Die Darstellung ist geschickt; zur Erläuterung sind zahlreiche gute Abbildungen eingefügt. Dr. LEEKE.

Wimmer, J., Deutsches Pflanzenleben nach Albertus Magnus. 77 S. Halle a. S. 1908. Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses. Preis 1,60 Mk.

Die vorliegende Schrift stellt eine Ergänzung dar zu der 1905 von demselben Verfasser erschienenen „Geschichte des deutschen Bodens mit seinem Pflanzen- und Tierleben“, in deren das Pflanzenleben des deutschen Mittelalters behandelndem Teil auf ALBERTUS MAGNUS nur wenig Rücksicht genommen ist; sie wird daher allen Kennern jenes Werkes sowohl, wie überhaupt allen, die sich für die Geschichte der botanischen Wissenschaft interessieren, als neuer Beitrag zur Kenntnis eines noch kaum genügend gewürdigten Mannes willkommen sein. ALBERTUS MAGNUS (1193—1280), der gröfste Polyhistor und fruchtbarste Schriftsteller des Mittelalters, hat die Pflanzenwelt behandelt in einem umfangreichen Werke „De vegetabilibus“, das im 13. und 14. Jahrhundert wahrscheinlich stark verbreitet war und das ihn, wie Verfasser in der Einleitung näher ausführt, als den einzigen Vertreter einer wirklich wissenschaftlichen Pflanzenkunde zwischen ARISTOTELES-THEOPHRAST einerseits und CESALPINI andererseits erscheinen läfst. Von besonderem Wert ist das genannte botanische Werk des ALBERTUS, insbesondere das 6. die wilde Flora und das 7. die Kulturpflanzen behandelnde Buch desselben, weil ALBERTUS auf Grund guter autoptischer Kenntnis der deutschen Vegetation als ein vollgültiger Zeuge für die deutschen Pflanzenbestände seiner Zeit gelten kann. Die in jenem Werk des ALBERTUS niedergelegten Angaben werden vom Verfasser im historisch-geographischen Sinne benutzt, um einerseits ein Pflanzengemälde des deutschen Bodens im 13. Jahrhundert zu entwerfen (wozu allerdings bemerkt werden mufs, dafs ALBERTUS' Liste der wildwachsenden deutschen Pflanzen, wohl infolge des für die Auswahl hauptsächlich mafsgebenden medizinisch-praktischen Gesichtspunktes besonders in der Kategorie der Sträucher

ziemlich dürftig ausgefallen ist), andererseits aber um die Einwirkungen der deutschen Pflanzenwelt auf das damalige Volksleben nachzuweisen. Die Einzelheiten dieser Ausführungen können hier nicht berührt werden; bemerkt sei nur noch, dafs Verfasser sich zwar in der äufseren Gliederung zunächst an das Originalwerk hält, indem er den Stoff gliedert in „Wilde Flora“ und „Kulturpflanzen“ und erstere unter die drei Kategorien der Bäume, Sträucher und Kräuter bringt, im übrigen aber an Stelle der von ALBERTUS gewählten alphabetischen Reihenfolge eine freiere, der Bedeutung im einzelnen gerecht werdende Anordnung setzt. Hervorgehoben sei auch, dafs der zweite die Kulturpflanzen behandelnde Abschnitt (gegliedert in Acker- und Wiesenboden, Obst-, Gemüse- und Tiergärten) ein klar gezeichnetes Bild von der deutschen Bodenkultur und deren Produkten im 13. Jahrhundert gewährt.

Dr. W. WANGERIN.

Stelz, L., Schulgarten, Botanischer Unterricht und Lehrbuch. 32 S. Frankfurt a. M. 1908. Verlag der Kesselringschen Hofbuchhandlung. Preis 1,50 Mk.

Die vorliegende Broschüre ist in erster Linie als eine Begründung und Verteidigung des vom Verfasser in seinem „Lehrbuch der Pflanzenkunde für höhere Schulen“ eingeschlagenen Lehrganges gedacht. Im ersten Abschnitt spricht sich Verfasser über einige allgemeine, die Methode des botanischen Unterrichts betreffende Fragen aus. In den Vordergrund stellt Verfasser die Forderung, dafs auch die Pflanzenkunde, wie es bei jedem anderen Unterrichtsfach als selbstverständlich gilt, in ihrem Lehrgang ein auf der festen Aneignung gesicherter Grundlagen beruhendes stetiges klassenweises Fortschreiten zeigen soll. Verfasser erörtert, durch welche in langjähriger Erfahrung erprobte Mittel er in seinem Unterricht das gesteckte Ziel zu erreichen sucht; speziell wird dabei auf die bei der Auswahl der durchzunehmenden Pflanzen und Pflanzenfamilien mafsgebenden Prinzipien, sowie auf die ein wesentliches Unterrichtsmittel bildenden schematischen Skizzen eingegangen. Im Zusammenhang damit wird dann auch die Frage nach der

Beschaffung des für den Unterricht erforderlichen Pflanzenmaterials eingegangen, die ja in Grofsstädten vielfach erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Derselben ist Verfasser begegnet durch die schon 1892 erfolgte Anlage eines Schulgartens; ein solcher gewährt die Möglichkeit, den Unterricht, auch wo die freie Natur nicht mehr erreichbar ist, doch in steter Berührung mit der Natur zu betreiben. Gerade auf diesem Gebiet ist die Stadt Frankfurt, der vom Verfasser zuerst gegebenen Anregung folgend, führend vorgegangen. Im zweiten Abschnitt geht Verfasser auf die allmähliche Entstehung und Entwicklung sowie auf die Einrichtung des unter seiner Leitung angelegten Schulgartens an der Liebig-Realschule zu Frankfurt a. M. näher ein. Das interessiert hier namentlich, was Verfasser über den mit der Anlage verfolgten Zweck ausführt. Der Schulgarten ist nicht in erster Linie dazu bestimmt, das gesamte im Unterricht erforderliche Pflanzenmaterial zu liefern; diese Aufgabe fällt vielmehr den jetzt in vielen gröfseren Städten bestehenden „Zentralgärten“ zu, während der Einzelgarten vor allem Gelegenheit bieten soll, dem Schüler ein Stückchen Natur vorzuführen, ihn in die Beobachtung der Natur einzuführen, indem er den Lebenslauf der Pflanze in allen ihren Beziehungen verfolgen kann. Daraus ergibt sich als Hauptforderung, dafs das unberührte Wirken der Natur überall zum Vorschein kommen soll; der Schüler lernt so an den einzelnen ausgewählten lehrreichen Gebieten der Natur sehen, beobachten und schliefsen, der Schulgarten ist gewissermafsen das Lehrbuch, aus dem der Schüler sein Wissen schöpft. Daraus folgt, dafs der Unterricht zum gröfsten Teil im Garten selbst gegeben wird. In welcher Weise diese Verwendung des Schulgartens im Unterricht sich des näheren vollzieht, was für ein von dem sonst üblichen abweichender Betrieb der Pflanzenkunde durch ihn ermöglicht wird, setzt Verfasser im dritten Abschnitt auseinander; vor allem hat der Unterricht im Schulgarten eben den Vorzug, dafs sowohl die vergleichend morphologischen Betrachtungen und die Durchnahme der Merkmale der wichtigsten Familien, als auch insbesondere die Beziehungen zwischen Standort und Aufbau der Pflanze weit besser und leichter behandelt werden können, dafs die Schüler auf alle

sich erhebenden Fragen die Antwort viel leichter selbst suchen können als es im Klassenzimmer an abgeschnittenen Exemplaren möglich ist. Auch bezüglich des Tierlebens können manche interessanten und lehrreichen Beobachtungen angestellt werden. Dem Lehrbuch fällt dann die Aufgabe zu, die durch eigene Erfahrung des Schülers erworbenen Kenntnisse zu sichten, die allgemeinen Gesetze herauszuziehen und alles zu seinem dauernden Besitz zu machen. In welcher Weise Verfasser diese Anpassung des von ihm gemeinschaftlich mit seinem Kollegen Grede herausgegebenen Leitfadens an den Unterricht im Schulgarten zu verwirklichen gesucht hat, wird im vierten Abschnitt erörtert. Verfasser geht dabei von der Forderung aus, den Lehrgang sowohl hinsichtlich des Umfanges des in jeder Klasse zu erledigenden Pensums, als auch hinsichtlich der Art und Weise, wie es bewältigt werden soll, genau und für alle Lehrer bindend festzulegen. Dementsprechend enthält der Leitfaden erstens eine Beschränkung auf eine feste Reihe von Pflanzen, die regelmäfsig in bestimmten Klassen besprochen werden, und zweitens eine Reihe allgemeiner Kapitel, welche die Einzeltatsachen unter allgemeine Gesichtspunkte ordnen und auch noch Erscheinungen nicht besonders besprochener Pflanzen mit umfassen. Bezüglich der näheren Ausführungen des Verfassers über die von ihm nach dem Gesichtspunkt des methodischen Fortschreitens durchgeführte Stoffverteilung und Art der Stoffbehandlung sei auf die Arbeit selbst verwiesen, desgleichen auch bezüglich des letzten Abschnitts, der die Verwendung des Lehrbuches im Unterricht zum Gegenstand hat und im wesentlichen praktische Fingerzeige für jüngere Lehrer enthält.

Das vorstehende kurze Referat mag genügen um zu zeigen, dafs wier hier eine überaus inhaltsreiche Schrift vor uns haben, deren Studium für jeden Lehrer der Botanik interessant und anregend ist. Man braucht deshalb nicht in allen Einzelheiten der behandelten methodischen Fragen der Meinung des Verfassers beizutreten; insbesondere kann Referent sich bei aller Wertschätzung für das vom Verfasser herausgegebene Lehrbuch doch mancher grundsätzlicher

Bedenken gegen methodische Lehrbücher überhaupt nicht erwehren und zieht zur Einführung ein Lehrbuch, das dem Lehrer eine freiere Gestaltung des Lehrganges nach eigenem Ermessen und unter Berücksichtigung der besonderen für jede Stadt und Schule bestehenden Verhältnissen gestattet, vor.

Dr. W. Wangerin.

Darwin, seine Bedeutung im Ringen um Weltanschauung und Lebenswert. 6 Aufsätze: Wilhelm Bölsche, Darwins Vorgänger. — B. Wille, Wie die Natur zweckmäfsig bildet. — M. Apel, Darwinismus und Philosophie. — E. David, Darwinismus und soziale Entwicklung. — Rud. Penzig, Darwinismus und Ethik. — Fr. Naumann, Religion und Darwinismus. Berlin-Schöneberg 1909. Buchverlag der Hilfe G. m. b. H. Preis 1 Mk.

Diese interessante Aufsatz-Sammlung ist als Band IV der von Dr. Max Apel, Dozent der Philosophie an der „Freien Hochschule in Berlin", herausgegebenen Bändchen-Serie „Moderne Philosophie" erschienen und mufs als eine der besten Gaben des Büchermarktes zur Hundertjahr-Feier von Darwins Geburtstag bezeichnet werden. Wir sehen dabei ab von der Gedächtnisgabe der Philosophischen Gesellschaft zu Cambridge, die 29 Aufsätze über Darwin und seine Lehre aus der Feder der ersten Forscher aller Länder — es sind 7 Deutsche Namen vertreten — enthält und 18 Mk. kostet Unsere kleine Sammlung kostet nur 1 Mk. und bietet aufserordentlich lesbare, viel Anregung liefernde Aufsätze in schmuckem Gewande. Wir empfehlen das Büchelchen Freunden und Gegnern des Entwicklungsgedankens aufs angelegentlichste.

G. Brandes.

Guenther, Dr. **Konrad,** Privatdozent an der Universität Freiburg i. B., Vom Urtier zum Menschen. Ein Bilderatlas zur Abstammungs- und Entwicklungsgeschichte des Menschen. Zwei Foliobände (VI, 202 und 226 S.) mit 90 Tafeln. Stuttgart 1909. Deutsche Verlagsanstalt.

Auch dieses Werk ist eine Gedächtnisgabe zu Darwins hundertjährigen Geburtstage, aber wir können es nicht ver-

gleichen mit den beiden oben erwähnten Aufsatz-Sammlungen. Hier liegt ein Prachtwerk vor, dessen Schwerpunkt in den prachtvollen Tafeln beruht, die der Autor zusammengestellt und derart erläutert hat, dafs sie durch den Text zu einem zusammenhängenden Ganzen werden, das Vorwärtsschreiten des Organischen vom Urtier bis zum Menschen Schritt für Schritt schildern. Die Darstellung ist klar und setzt beim Leser keine Spezialkenntnisse voraus, sodafs sich jeder Gebildete durch die Lektüre des Werkes eine Vorstellung davon machen kann, wie die Anhänger der Descendenzlehre sich die Entstehung der höheren Formen aus tieferstehenden denken und auf welchen wissenschaftlich feststehenden Tatsachen sie dabei fufsen. Um den Interessenten anzudeuten, was er in den Werke findet, seien die Kapitelüberschriften aufgeführt: Einleitung. Descendenztheorie und Abstammungsgeschichte. I. Die Zelle und ihre Entstehung; II. Von Einzelligen zum Vielzelligen; III. Der Befruchtungsvorgang und seine Bedeutung; IV. Die Hohltiere und die Entstehung der Organe; V. Die Würmer und die Ausbildung der Körpergliederung, der Leibeshöhle und der Blutgefässe; VI. Die Einheit der Entwicklung bei den Wirbeltieren und den Menschen; VII. Die Ahnenformen des Menschen unter den kiemenatmenden Wirbeltieren und die weitere Ausbildung des Darmsystems und der Haut; VIII. Werden und Vergehen unter den Amphibien und Reptilien; IX. Die Herausbildung der Säugetiermerkmale des Menschen; X. Affe und Mensch. Das Problem der Menschwerdung und der Urmensch; XI. Die Ausbildung der wichtigsten Organsysteme bei den Wirbeltieren; XII. Rückschläge auf Tierahnen. Körper und Geist. Anhang I. Die Zeitalter der Erde und die Entwicklung der Wirbeltiere. Anhang II. Skizze von Weismanns Vererbungstheorie.

G. Brandes.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

81. Band (1909) 4. Heft 4. Nov. 1909

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu
Halle a. S.

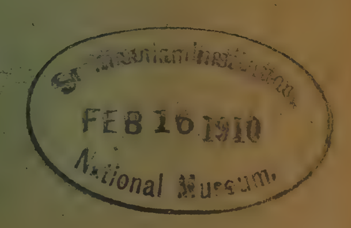
unter Mitwirkung von
Prof. Dr. C. Mez und Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt

herausgegeben
von

Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

Mit 2 Tafeln und 21 Figuren im Text

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften
Preis des Bandes 12 Mark



1909
Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

II. Kleinere Mitteilungen.

Geweih und Gehörn.

Ein kritisches Referat[1])

von

Dr. Fambach

Veterinärrat in Glauchau.

Mit Tafel I und II und 19 Abbildungen im Text.

In der vorliegenden Abhandlung verfolge ich den Plan, nach allgemeinen Bemerkungen über Geweih und Gehörn eine Übersicht über die wissenschaftlichen Anschauungen zu geben, die in der Literatur bezüglich der Entwickelung des Knochens und der Haut am Cervidengeweih und Cavicorniergehörn bekannt geworden sind. Eigene Beobachtungen sind hierbei eingeflochten. Soweit die vorliegenden Forschungen nicht volle Klärung gebracht haben, soll aus den Erörterungen die Notwendigkeit zu weiterer wissenschaftlicher Betätigung hervorgehen.

Es sei von vornherein bemerkt, dafs das Geweih nur wenig und in soweit in den Bereich der Betrachtungen gezogen werden konnte, als Berührungspunkte und Unterscheidungsmerkmale zwischen Geweih und Gehörn hervorgehoben zu werden verdienten. Mit Rücksicht auf die neuere Forschung ist der Entwicklung und Ausbildung des Cavicorniergehörnes ein breiterer Raum zugestanden worden.

Allgemeines.

Die Ausbildung und Abstofsung der Geweihe steht unter dem Einflufs der Brunstperioden. Bei ihrem Aufbau sind hyperplastische Vorgänge im Spiele, welche eine Über-

---

[1]) Nach zwei, 1907 und 1908 in Dresden und Köln zum Kongrefs der deutschen Naturforscher und Ärzte gehaltenen Vorträgen.

bildung der ehemals rein praktischen Zwecken dienenden Knochenauswüchse durch Neigung zur Teilung und Gröfsenzunahme in den meisten Fällen bedingen. Der Abwurf ist eine beinahe pathologische Erscheinung, der durch Hautnekrose eingeleitet wird und durch eine am Grunde der Geweihstangen einsetzende, der demarkierenden Entzündung nahestehende Hyperaemie, die Durchschneidung des ebenfalls nekrotischen Knochens bewirkt. Danach findet eine Vernarbung der Knochenwunden und ein Wiederaufbau des Geweihes statt, welcher bei der Schnelligkeit des Wachstums dem Körper eine ungeheure Menge Bildungsmaterial entzieht.

Die das Geweih überziehende Haut ist zart und wenig widerstandsfähig. Der Papillarkörper trägt kleine, kurze Papillen, eine sehr dünne Epidermis, durch Mark gestützte Grannenhaare sind selten oder fehlen, auch fehlen Schweifsdrüsen, reichlich sind dagegen Talgrüsen vorhanden, die hauptsächliche Behaarung besteht aus Flaumhaaren (Fig. 1). Danach trägt diese Geweihhaut einen jugendlichen Charakter und in ihrer zärtlichen Anlage sicher eine gewisse Neigung, auf Einflüsse jeglicher Art leicht zu reagieren und die Ausbildung jener an das Krankhafte grenzenden Veränderungen zu begünstigen, die sich zur Nekrose steigern. Eingeleitet wird dieser Vorgang durch Gefäfsobliterationen und durch Stauung und Gerinnung der lymphatischen Flüssigkeit in den reichlich vorhandenen Saftlücken. Es ist unbekannt, ob diese einleitenden Veränderungen auf reflektorischem Wege ausgelöst oder durch mechanische Breitenausdehnung der wachsenden Geweihstangen (Druck) bedingt werden.

Die Beschaffenheit der Geweihstangen der ältesten — fossilen — Hirsche war eine einfachere. Es waren einfache oder gegabelte, sehr selten dreiteilige Stangen, die dem Abwurf nicht oder selten unterlagen (*Dicroceras*). Es können auf diese nicht wechselnden Geweihe jene den Abwurf einleitenden Vorgänge in der Haut nicht eingewirkt haben. Wir müssen daher vermuten, dafs die Haut dieser Geweihe nicht jene zärtliche Anlage gehabt hat. Sie wird kräftiger gebaut und wahrscheinlich durch eine starke, hornige, wenn auch nur rissige, baumrindenähnliche Epidermishülle im Stande gewesen sein, kräftigeren Widerstand, auch

thermischen Einflüssen gegenüber, zu leisten. Sie gewährte so dem darunter liegenden Knochen einen praktischen Schutz. Diese festere Hülle wird auch die Neigung des Knochens zu hyperplastischer Ausbildung beschränkt haben.

Die Geweihhaut unserer rezenten Hirsche hat dem gegenüber eine Rückbildung erfahren, oder sie ist auf einem jugendlichen zärtlichen Stadium der Ausbildung stehen



Fig. 1. Durchschnitt durch den Bast des Edelhirsches.

geblieben, während die Ausbildung des Knochens durch hypertrophische Einwirkungen zu hyperplastischen Formen geführt hat.

Bei den Cavicorniern ist das Knochenwachstum der Hörner ein stetes, stabiles, gleichbleibendes. Nirgends herrscht Neigung zu hyperplastischer Bildung oder Teilung. Überall sind die Hornzapfenknochen einfache Stangen. Niemals kommt es zum Abwurf. Es laufen im Innern der Hornzapfenknochen und besonders am Grunde ebenfalls Resorptionsvorgänge, aber nicht mehr im Zusammenhang mit den Brunst-

perioden ab, welche den Vorgängen des Geweihabwurfs zwar sehr ähnlich sind, aber nur zur Diploë- und Sinus-Bildung, nie zur vollen Durchschneidung des Knochens führen. Die Haut der Cavicornier ist im Gegensatz zu der fast embryonalen Beschaffenheit des Bastes, der periodischer, regressiver Metamorphose unterliegt, in progressiver Richtung ausgebildet. Sie ist gut und hoch differenziert, kräftig gebaut, mit starken Papillen, starker Cutis und Subcutis ausgestattet (Fig. 2). Sie bietet dadurch und durch die Abscheidung der Horntute einen bedeutenden Schutz, beengt aber zweifellos jede Neigung zu hyperplastischer Ausbreitung des darunter liegenden Knochens. Dieser kann unter dem Drucke der epidermoidalen Hornscheide keine hyperplastischen Bildungen produzieren. Dagegen beansprucht die hochausgebildete Hautschicht der Cavicornierhörner eine bedeutende Blutzufuhr zur Bildung der starken Epidermiszellenlagen. Diese erforderlichen hypertrophischen Zuwendungen nimmt die Haut aber auch, zum Teile wenigstens, zur Ausbildung hyperplastischer Hornformen für sich in Anspruch. Was beim Geweih in dieser Beziehung dem Knochen zugute kam, wird hier zu überflüssigen, aber schmückenden Skulpturen der Hörneroberfläche verwendet, die als Streifen, Perlen, Ringe, Erhabenheiten, Knoten und sogar als Gabelungen des Hornes in Erscheinung treten. Diese Bildungen werden im zweiten Teil abgehandelt.

Die Haut steht unter dem Einflusse periodischer Hyperämien und Ernährungsreduktionen, welche sogar den Abwurf der Hornscheiden, aber niemals des Knochens, zur Folge haben können.

Spezielles.

Die Geweihknochen werden vielfach als *Apophysen* des *os frontale,* die Cavicornierknochenzapfen als *Epiphysen* bezeichnet. Auch ist im Hinblick auf diese gemachten Unterschiede das Geweih als eine echte periostale Knochenbildung aufgefafst, der Knochenzapfen der Cavicornier dagegen als eine Hautverknöcherung bezeichnet worden.

Anderseits hat man auch das Geweih als eine Hautverknöcherung bezeichnet.

Ganz besonders hat NITSCHE[1]) lediglich auf Grund anatomischer Vergleiche dem Cavicornierknochenzapfen den Charakter einer echten Knochenbildung abgesprochen. Der Knochen des Cavicorniergehörnes sei ektodermaler Natur und ein Hautgebilde mit ausgesprochenem Epiphysencharakter, das Geweih dagegen sei eine Apophyse.

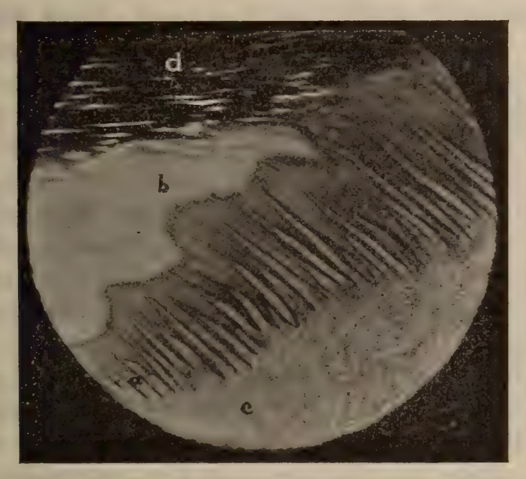


Fig. 2. Durchschnitt durch die hornbildende Haut am Horngrunde des Rindes. a = Papillarkörper, b = Horn mit Verhornungslinie über den Papillen, c = Subcutis, d = Hornsaum.

Ebenso kennzeichnet DÜRST[2]) den Knochenzapfen der Cavicornier als eine Cutisverknöcherung und Epiphyse auf Grund seiner Untersuchungen und Vergleiche. Bei Beurteilung der Fragen darf nicht unerwähnt bleiben, dafs die Entwicklung der Geweihe und Knochenzapfen der hohlhörnigen Tiere schon lange Gegenstand wissenschaftlicher

[1]) Nitsche, Studien über Hirsche, Leipzig, Engelmanns Verlag 1898.

[2]) Dürst, Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Hörner der Cavicornier nach Untersuchungen am Hausrinde, Frauenfeld 1902.

Derselbe, in Wilkens Naturgeschichte der Haustiere, Leipzig, Schmidt Co. 1905.

Untersuchungen namentlich auch mikroskopischer gewesen ist. So haben sich Lieberkühn,[1] Kassowitz,[2] Gegenbaur[3] und Kölliker[4] mit dem Gegenstand beschäftigt, gehen aber von der Ansicht aus, dafs die Knochenentwicklung aus hyalinem Knorpelgewebe erfolgt. Diese Annahme hatte die lange giltige Auffassung veranlafst, dafs man es bei der Entwicklung der Geweihknochen und Knochenzapfen der Hohlhörner mit Fällen von sogenannter metaplastischer Knochenbildung zu tun habe.

Bereits 1865 hatte aber Landois[5] durch eine Abhandlung bekannt gegeben, dafs die Geweihentwicklung mit hyalinem Knorpel nichts gemein habe, und dafs sie als eine durchaus periostale angesehen werden müsse.

Die am meisten klärende und bedeutsamste Arbeit lieferten die französischen Forscher Robin et Herrmann,[6] welche zeigten, dafs ein in histologischer Beziehung und nach seinem sonstigen Verhalten selbstständiges Gewebe, die präossöse Substanz, das osteogene oder osteoide Gewebe, Wachstum und Entwicklung der Geweihe und Knochenzapfen der hohlhörnigen Tiere bedingt.

Gleichwohl vertrat Nitsche die Ansicht, dafs als Beispiel für die Bildung und Entwicklung aller Cavicorniergehörne das Giraffengehörn anzusehen sei (Fig. 3); es liege als ein poröser Knochenkern auf dem pneumatisch und beulenartig aufgetriebenen Stirnbein und verwachse nie in der Jugend, nur allmählich im Alter mit seiner knöchernen

---

[1]) Lieberkühn, Archiv für Anatomie und Physiologie von Reichert und Dubois Reymond 1864.

[2]) Kassowitz, Über die Ossification der Gewebe, Zentralblatt 1865 und 1877, S. 65.

[3]) Gegenbaur, Über die Bildung des Knochengewebes s. Mitteilung Jenaische Zeitschrift 1867, S. 206.

[4]) Kölliker, Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen. Leipzig 1873.

[5]) Landois, Über die Ossification der Geweihe, Zentralblatt für med. Wissenschaften, 1865, 16.

[6]) Robin et Herrmann, Mémoire sur la génération et régénération de l'os des cornes caduques et persistantes des Ruminantes, Comptes rendus T, XCIV, 1882.

Schädelgrundlage. Dieser Knochen sei ein Hautknochen und alle Cavicornierknochenzapfen seien ebenso durch einen besonderen Knochenkern, der ursprünglich durch Bindegewebe von seiner Schädelbasis getrennt sei, gebildet. Diese Knochen stellten einen Aufsatz, eine Hautverknöcherung, eine Epiphyse dar, der Geweihknochen aber sei ein echter Auswuchs, eine Apophyse des Stirnbeins.

Die Knochenzapfen der Giraffe waren schon lange vorher als Epiphysen von R. Owen, Joly et Lavocat, Comptes rendus, t. XVIII (1844 und 1855), bezeichnet worden. Nitsche

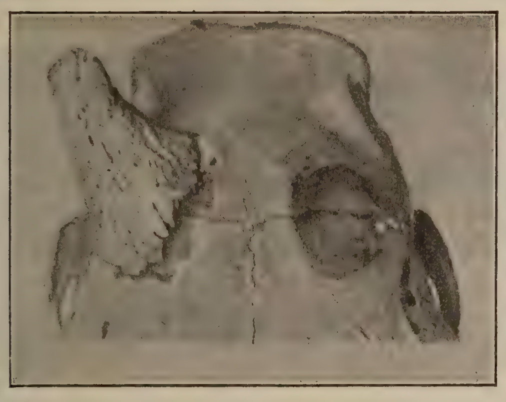


Fig. 3. Schädel einer jungen Giraffe (nach Nitsche), ein Knochenzapfen abgelöst.

hat den Epiphysencharakter auf die Knochenzapfen der Hohlhörner im Allgemeinen auszudehnen versucht.

Nach ihrer äußeren Erscheinung lassen die lose auf dem Schädeldache aufsitzenden Knochenzapfen jugendlicher Giraffen eine solche Deutung zu. Nitsche hält sich für berechtigt, diesen Epiphysencharakter auch für die Hornknochen der Hohlhörner anzunehmen, indem er auf die interessanten Berichte einiger Forscher zurückgreift, welche an jugendlichen Rind- und Schafknochenzapfen die Bildung eines ursprünglich nicht mit dem Stirnbein verwachsenen kleinen Knochens in der Hörneranlage beobachtet hatten. Sandifort[1]) hatte solche

[1]) Sandifort, Over de vorming en ontwikkeling der horens van

Knochenkerne schon 1829 entdeckt, Brandt[1]) hat sie beim Schafe, Fambach[2]) neuerdings bei Ziegen aufgefunden. Sandifort hielt diesen Knochen für eine zwischen dem Frontale und seinem Periost entstehende Bildung, Brandt nahm an, dafs er sich aus knorpeligem Gewebe entwickele. Mikroskopische Untersuchungen lagen für diese Knochenbildung bis auf die in der Abhandlung des zuletzt genannten Autors[2]) niedergelegten nicht vor. Brandt nannte diesen gesondert in den Hornanlagen vorkommenden Knochen *os cornu* und bezeichnete ihn mit Rücksicht darauf, dafs man das *os frontale* zu den Deck- oder Belag-Knochen — sogenannten sekundären Knochen — zählt, als einen tertiären Knochen (Fig. 4). In der erwähnten Abhandlung hatte Fambach auf Grund mikroskopischer Untersuchungen nachgewiesen, dafs nicht nur die zuerst sich erhebende Stirnbeinprotuberanz, welche die Basis der Knochenzapfen bildet, durch eine unterhalb des Periosts liegende Osteoblastenzone aufgeschichtet wird, sondern dafs auch das oberhalb des Periostes sich bildende *os cornu* durch proliferierende Osteoblasten entsteht. Es is daher nicht richtig, wenn von Dürst[3]) und Marchi[4]) angegeben wird, dafs auch von Fambach für die Entwicklung der primären Stirnbeinerhebung sowohl als des darüber gelegenen *os cornu* ein knorpeliges Vorstadium angenommen sei. In der betreffenden Abhandlung ist nur von Osteoblasten, nicht von Knorpel oder Knorpelzellen, die Rede und es ist, bei den engen Beziehungen der Osteoblastenschichten zu dem Periost die *os cornu*-Bildung, wie die der Stirnbeinerhebung als ein periostaler Vorgang bezeichnet worden, wie ihn Landois und

---

zogende dieren . . . Nieuwe Verhandelingen v. h. koninkl. Nederlandsche Institut 1829.

[1]) Brandt, Über Hörner und Geweihe, Festschrift zum 70. Geburtstag Leuckarts. Leipzig 1892, 407.

[2]) Fambach, Untersuchungen und Beobachtungen über das *os cornu*. Diese Zeitschrift, Bd. 74, 1901.

[3]) Dürst, Sur le développement des cornes chez les Cavicornes. Extrait du Bulletin du Muséum d'histoire naturelle, 1902.

[4]) Marchi, Untersuchungen über die Entwicklung der Hörner bei den Cavicorniern, Jahrbuch für Tierzucht, Hannover 1907.

H. Müller[1]) für die Geweihentwicklung angenommen hatten. Robin und Herrmann hatten bereits dargelegt, dafs die bei der Entwicklung der Geweihe und Hornknochen lediglich in Frage kommende Osteoblastentätigkeit an das Auftreten oder Vorhandensein jenes besonderen bereits erwähnten Gewebes, der präossösen, osteogenen oder osteoiden Substanz, gebunden ist, wie auch in der neueren Abhandlung von Dürst hervorgehoben ist. Das osteoide Gewebe ist charakterisiert durch eine homogene oder auch sehr fein gestreifte Grundsubstanz und durch die Anwesenheit grofser bläschenförmiger, zunächst runder Zellen mit einem oder vielen Kernen. Es

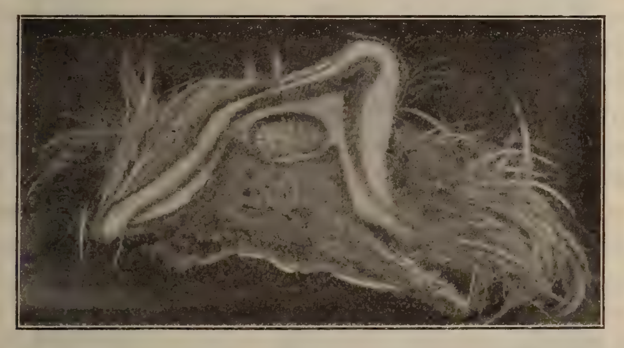


Fig. 4. *os cornu* einer Ziege als isolierter Knochenkern der Stirnbeinerhebung aufliegend.

ist dem Bindegewebe nahe verwandt und auf den Schädeldecken angelegt, um jene Knochen zu bilden, welche nicht knorpelig präformiert sind und als sogenannte sekundäre oder Deckknochen bezeichnet werden.

Landois hatte bereits in der zitierten Abhandlung angedeutet, dafs die mikroskopischen Bilder der Ossifikation der Geweihe denen ähnlich sind, welche in der Schädeldecke neugeborener Mäuse aufgefunden werden. Das osteogene Gewebe ist dem Knorpel bei Betrachtung mit blofsem Auge wegen seiner bläulich-weifslichen Farbe und wegen seiner elastischen Konsistenz täuschend ähnlich, ist aber,

---

[1]) H. Müller, Über Verknöcherung, Naturwiss. Zeitschrift Bd. IV, Würzburg, 1863.

wie schon erwähnt, durch seine histologischen Bestandteile gekennzeichnet und hat mit dem Knorpel nichts gemein. Es unterscheidet sich aber auch in chemischer Zusammensetzung und durch Farbreaktionen auffällig vom Knorpel. So bildet es beim Bebrühen nicht Chondrin, sondern Glutin. Es färbt sich durch Carminlösungen rot, aber nicht, wie der Knorpel, durch Haematoxylin blau (Robin, Dürst).

Dieses Gewebe ist unterhalb des Periostes des *os frontale* als ein schmaler Zellstreifen angelegt, dessen ganzer Bereich sich durch intensive Kernfärbung in Schnittpräparaten deutlich abhebt. (Fig. 5.)

Diese Zellen des osteoiden Gewebes, die Osteoblasten, haben die Fähigkeit, sich durch Kernteilung aufserordentlich schnell zu vermehren, in grofsen Mengen sich gegen das Periost anzuhäufen und eine bedeutende Zellproliferation zu liefern. Bereits in dem runden grofsbläschenförmigen Stadium fangen sie an, Knochengrundsubstanz abzuscheiden: ihr Protoplasmaleib ist dann von einem hellen Hof umgeben. Bald legen sie sich infolge der riesigen Vermehrung aneinander, erhalten ovale oder auch polygonale Gestalt, scheiden gröfsere Mengen Knochengrundsubstanz aus, so dafs ihr Hof deutlicher und gröfser wird. Oft verbinden sie sich durch feine Protoplasmaausläufer. Durch säulenartiges Aneinanderlegen und streifenartige Anordnung bilden sie die Knochenbälkchen und ihre kürzeren Verbindungsbrücken. An den Rändern der neugebildeten Knochenbälkchen betreibt ein Teil dieser Osteoblasten Resorptionsvorgänge, durch welche der eben gebildete feine Knochenstreifen verschmälert, durch Aufsaugung ausgehöhlt und für die Räume der Hawersischen Kanäle umgebildet wird. (Zu Osteoklasten umgebildete Osteoblasten.) Zwischen den Knochenbälkchen bilden sich die Markräume, die durch ebenfalls umgebildete Osteoblasten mit Markzellen angefüllt werden.

Durch Kern- und Zellteilung erfolgt eine schnelle Vermehrung der Osteoblasten, so dafs die ganze subperiostale Anlage des osteoiden Gewebes bei beginnender und fortgesetzter Proliferation neben den grofsen, runden bläschenförmigen Zellen auch eine sehr grofse Menge kleinerer und kleinster, in ihren Umfang den Kernen der grofsen Zellen

gleichender Körperchen zeigt, welche jüngste und junge Osteoblasten darstellen und sehr früh bereits mit dem charakteristischen lichten Hof umgeben sind, ihrerseits also schon sehr zeitig befähigt sind, in die grofse Arbeitsleistung der ganzen Zellgruppe helfend mit einzugreifen und Knochengrundsubstanz zu bilden. Verkalkung tritt ebenfalls sehr frühzeitig auf, so dafs bereits bei ganz geringer Stirnbein-

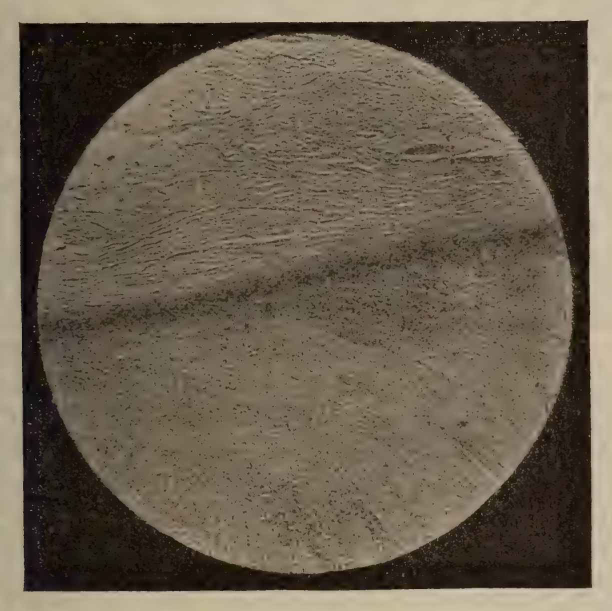


Fig. 5. Osteoblastenzone (schwarzer Streifen), durch intensive Kernfärbung sich abhebend. Oberhalb derselben Periost und Subcutis. Unterhalb in Bildung begriffener Knochen.

erhebung an Foeten der nur kaum verbreiterte subperiostale Streifen des osteoiden Gewebes beim Durchschneiden mit dem Messer knirscht.

Bei der gewöhnlichen Art des Knochenwachstums, wie dies bei der sich solid erhebenden Protuberanz des Stirnbeins zutage tritt, wird durch die Tätigkeit der Osteoblasten Knochen in der Weise aufgeschichtet und angebildet, dafs auf die ursprüngliche Basis durch die Tätigkeit der Osteoblasten immer neue Knochenbälkchen aufgesetzt werden.

Die Aufschichtung erfolgt wie durch die neuaufgelegten Steine beim Bau einer Mauer: der Knochenauswuchs wird immer höher, das Periost wird gewöhnlich wenigstens bei mäfsiger Knochenbildung samt der darüberliegenden Subcutis und der Haut gehoben. Die Aufschichtung und das Wachstum der Knochen erfolgt demnach durch Heben des Periosts, der Subcutis und der Haut infolge fortgesetzter subperiostaler Proliferation und Tätigkeit der Osteoblasten.

Die Osteoblasten haben auch die Fähigkeit, das Periost und auch das subcutane Bindegewebe zu durchdringen. Sie machen von dieser Eigenschaft des öfteren Gebrauch. So bei der *os cornu*-Bildung, bei welcher die Osteoblastenproliferation die Fasern des Periostes, nachdem die Aufschichtung von Knochengewebe als Stirnbeinprotuberanz durch subperiostale Bildung eine gewisse Höhe erreicht hat, durchsetzt: die Osteoblasten durchdringen das periostale Gewebe, welches zunächst noch erhalten bleibt, häufen sich oberhalb desselben an und wuchern zwischen den Bindegewebsfasern in das subcutane Gewebe ein, überall durch Teilung sich vermehrend und Knochen bildend. Sie entfalten in diesem Falle auch eine supraperiostale Tätigkeit, es entsteht ein durch die noch erhaltenen Fasern des Periostes von der unterliegenden Stirnbeinexostose zeitweise getrennter, isolierter Knochenkern, eben das *os cornu*, bis auch der periostale Reststreifen der Verknöcherung mit verfällt. (Vgl. die Abhandlung über das *os cornu* in dieser Zeitschrift, Bd. 74, 1901.)

Auch bei den Ossifikationsvorgängen der Geweihe tritt die Tatsache ebenfalls auffällig in Erscheinung, dafs die Osteoblasten sich zwischen die Bindegewebsfasern der Stützsubstanz des Bastgeweihes hineindrängen, zunächst vereinzelt, dann durch Teilung und Nachschub in grofsen Mengen.

Überall, wo ein solches Vordringen der Osteoblasten in die Bindegewebsmassen beobachtet wird, erfolgt eine Einschmelzung der Bindegewebsfasern, eine Beseitigung derselben, ehe die Osteoblasten sich zur Bildung oder Verlängerung von Knochenstreifen, Bälkchen oder Trabekeln aneinanderlegen.

Es handelt sich also um einen neoplastischen Prozefs, bei dem Bindegewebe beseitigt und Knochengewebe substituiert wird. (Ähnlich der Knorpeleinschmelzung bei der Ossifikation der primordialen knorpelig vorgebildeten Knochen.)

Dieser Vorgang wird auch für die Fälle angenommen werden müssen, in denen am Cavicornierknochenzapfen ein *os cornu* nicht gebildet wird. Denn hier wird durch die subperiostale Tätigkeit des osteogenen Gewebes der Knochenzapfen immer höher, das darüber liegende Periost, an seinen quergeschichteten Fasern erkenntlich, wird immer mehr gehoben und gedehnt. Auch hier dürfte eine Auflösung der untersten Periostfaserschichten durch die Osteoblasten erfolgen. Das Periost wird sich aber durch Neubildung von Fasern verstärken und erhalten. Denn es kann kaum vorausgesetzt werden, dafs das ursprüngliche Periost der Dehnung und Anspannung gewachsen ist, welche der emporwachsende Hornzapfenknochen gegen dasselbe ausübt.

Hervorgehoben mag noch werden, dafs auch beim Geweih der nach der Peripherie des Bastes und nach der Spitze der Stange zu gerichteten Ossifikations-Osteoblasten-Zone eine durch stärkere und elastische Züge dichter erscheinende Bindegewebslage, die als Periost gelten kann, aufliegt. In ihr verlaufen gröfsere Gefäfsstränge und Lymphkanäle, welche bei beginnender Nekrose obliterieren. Diese als Periost an den Geweihstangen anzusehende verstärkte Faserschicht wird, wie auch die darüber liegende locker geschichtete Subcutis, von Osteoblasten, wie bereits allgemein erwähnt, durchwuchert und eingeschmolzen. Reste der Bindegewebsfasern finden sich mit einzelnen elastischen Fasern nur noch in der Umgebung der Blutgefäfse nach erfolgter Ossifikation.

Eine Knochenbildung aufserhalb des Periostes nach der Art des *os cornu* ist bei der Geweihbildung nicht bekannt.

In der von mir veröffentlichten Abhandlung war die Bildung des *os cornu* auch beim Rind im allgemeinen als Regel hingestellt worden. Dürst hatte in seinen ersten Abhandlungen die Möglichkeit der Bildung eines solchen isoliert liegenden supraperiostalen Knochenkernes

nicht anzuerkennen vermocht, später als Ausnahme hingestellt.

Ich habe die Dürstschen Angaben, dafs das *os cornu* bei unseren einheimischen Rinderrassen selten ist, sofort nachgeprüft und an 100 jungen Hornanlagen bestätigt gefunden. Die *os cornu*-Bildung besteht nicht als Regel, wenn auch zugegeben werden mufs, dafs sie durch bereits erfolgte Verwachsung übersehen werden kann. Die von mir beobachteten Fälle betrafen Hornanlagen junger Kälber, welche der ostpreufsischen schwarzbunten Niederungsrasse angehörten. Die *os cornu*-Bildung wird aber ausnahmsweise auch an anderen einheimischen Rinderrassen beobachtet und zwar auch bei älteren Tieren.

In letzterem Falle ist eine Verknöcherung des periostalen Reststreifens zwischen der Stirnbeinerhebung und dem darüber gebildeten *os cornu* nicht erfolgt, so dafs eine gewisse Beweglichkeit der Hörner während des ganzen Lebens erhalten bleibt (Schlapphörner). Die gröfsere Beweglichkeit jugendlicher Hörner kann durch *os cornu*-Bildung wie auch durch eine bedeutende Ausdehnung der präossösen Substanz — des osteoiden Gewebes — hervorgerufen sein. Letzteres Gewebe ist von knorpelähnlicher Konsistenz und gestattet einige Verschiebung der jungen Hörnchen. Sie ist dann aber nicht so bedeutend als bei ausgesprochener *os cornu*-Bildung.

Dürst hatte diese bei jüngeren Hornanlagen vorhandene gröfsere Beweglichkeit in der bereits genannten Abhandlung nicht anzuerkennen vermocht (S. 46, Punkt 4), wohl weil er die *os cornu*-Bildung damals noch nicht beobachtet und nicht für möglich gehalten hatte. Er hat das *os cornu* aber später gefunden. Es ist von ihm in der 1905 herausgegebenen Auflage von Martin Wilkens „Grundzüge der Naturgeschichte der Haustiere“ (S. 63) berücksichtigt worden.

Bisher ist bekannt, dafs Sandifort das *os cornu* zuerst bei Rindern entdeckt hat, welche wohl der holländischen Niederungsrasse angehört haben. Ich habe es bei Kälbern der ostpreufsischen schwarzbunten Niederungsrasse gefunden. Brandt hat es bei Schafen ohne nähere Angaben über deren

Rasse gesehen und beschrieben. Später habe ich es bei Ziegen nachweisen können, welche als Landschlag in Sachsen an der Altenburger Grenze gezogen waren. Diese Ziegenzucht wird mit gehörnten und ungehörnten Muttertieren betrieben. Nach einer mir freundlichst zugegangenen privaten Mitteilung Dürsts hat dieser das *os cornu* an einem isländischen Kalbe, einem syrischen Rinde und an einem von Hawaï stammenden Kalbe gefunden. Es ist am häufigsten — nach meinen Beobachtungen — bei Ziegen. Welche Bedeutung der *os cornu*-Bildung beizumessen ist, kann bisher mit Sicherheit nicht gesagt werden. Interessant sind die Dürstschen Versuche, nach denen das *os cornu* bei Ziegen durch Kreuzung von langhornigen Tieren mit hornlosen an den Produkten dieser aufzufinden gewesen ist. Eine langhörnige Ziege, bei deren Nachkommen *os cornu* nicht zu finden war, war mit der hornlosen Toggenburger Ziege gekreuzt worden. Das Produkt hatte *os cornu.* Auch das isländische Kalb stammte von einer Kreuzung eines gehörnten und hornlosen Rindes. Es würde interessant sein, wenn weitere Züchtungsversuche, auch bei Rindern und Schafen, angestellt würden. Nach den weiter unten angeführten Beobachtungen müssen aber hierbei die Schädelmerkmale mit Berücksichtigung finden. Auch ist darauf Bedacht zu nehmen, ob das *os cornu* mit seiner Basis verwächst oder nicht und wie lang das Horn auswächst. Das Vorhandensein oder Fehlen des *os cornu* kann am lebenden Tiere durch operativen Eingriff geprüft werden. Eine der kleinen Hornanlagen kann durch Längsschnitt geteilt, besser noch ganz abgetragen werden. Selbstverständlich mufs ein Verband gelegt werden. Bei aufgefundenem *os cornu* läfst man das andere Horn weiter wachsen, um es später zu untersuchen.

An den hornlosen Rinderrassen, namentlich des europäischen Nordens, sind an den Schädeln in einzelnen Fällen sehr deutlich rauhe Stellen nachweisbar, auf denen die verkümmerten Hornzapfen gesessen haben (Dürst, in Wilkens Naturgeschichte, 1905, S. 308). Ob diese Stellen auch an den hornlosen, aus prähistorischer Zeit stammenden Schädeln nachzuweisen sind, ist nicht bekannt.

Dürst hält nach seinen Beobachtungen das *os cornu* für einen degenerierten Hornzapfen, für ein Rudiment, welches infolge der Domestikation und künstlichen Züchtung von lang- und kurzhornigen Rassen den Übergang zur Hornlosigkeit andeutet.

Auch Keller[1]) gibt an, dass bei der im Norden zu beobachtenden Neigung zur Hornlosigkeit der Rinder geradezu von einer in Bildung begriffenen Akeratosrasse gesprochen werden könne.

Auch künstliche Enthornung mittelst Glüheisens, wie sie an kurzhornigen Rinderrassen von Eingeborenen Afrikas geübt wird, soll nach Dürst (Wilkens Naturgeschichte) Ursache der schliefslich auftretenden Hornlosigkeit sein. Hierbei wäre nach Arenander[2]) zu beachten, dafs sich der Rinderschädel bei künstlicher Enthornung anders ausbildet als der Schädel der ursprünglich ungehörnten Rassen. Bei letzteren ist das Genick im Genickhöcker zugespitzt, bei künstlicher Enthornung wird es erweitert und nach hinten zurückgeschoben.

Es sollen nach Arenander und H. v. Nathusius ungehörnte Rinderrassen gar nicht in Bildung begriffen, sondern schon seit uralten Zeiten vorhanden gewesen sein. Auch Stegmann[3]) gibt an, dafs die Hornlosigkeit der Rinderschläge Nordeuropas schon seit Jahrtausenden bestehen dürfte.

Arenander führt die interessante Beobachtung an, dafs in den nordischen Zuchten sowohl gehörnte wie ungehörnte Kühe vorkommen. Bei Paarung dieser werden ungehörnte oder gehörnte Nachkommen geboren. Der ungehörnte Typus, der ein starkes Vererbungsvermögen besitzt, gewinnt die Oberhand. Ab und zu kommen hier Kühe und Stiere vor, welche in der Haut befestigte, verschiebbare 6—10 cm lange Hornansätze haben. (*os cornu*! d. Verf.) Diese Tiere haben den Schädel des ungehörnten Typus,

---

[1]) Keller, Die Abstammung der ältesten Haustiere, Zürich 1892.

[2]) Arenander, Ist plötzliche Hornlosigkeit Mutation oder Rückschlag? Jahrbuch für wissenschaftliche und praktische Tierzucht. Hannover 1908.

[3]) Dr. Stegmann, Rufslands Rinderrassen, Riga 1906. S. 13.

bis auf die Frontalia. Die reduzierten Hörner sind also vom gehörnten Typus vererbt!

Hiernach wäre das *os cornu*, denn ohne ein solches ist eine in der Haut verschiebbare Hornanlage erwachsener Tiere nicht denkbar, das Merkmal gerade des gehörnten Rindertypus und von diesem als Eigentümlichkeit mitsamt seinen knöcheren Unterlagen, den Frontalia, aus denen es hervorgeht, vererbt.

Daher kann das *os cornu* auch als eine atavistische Erscheinung aufgefaſst werden, welche — ohne nach Dürst eine zur Hornlosigkeit neigende Degeneration zu bilden — gerade die Entstehung der knöchernen Zapfen älterer gehörnter Rassen aus zwei Teilen andeutet. Das *os cornu* kann demnach auch als ein uraltes Merkmal gehörnter Rinderrassen aufgefaſst und als ein Stütz- oder Ergänzungsknochen für die schneller sich entwickelnde, der Stirnbeinerhebung locker aufsitzende Hornkappe angesehen werden. Den Charakter eines Rudimentes oder einer Degenerationserscheinung erhält es nur dann, wenn seine Verknöcherung mit der Schädelbasis in der Jugend nicht erfolgt ist (Schlapphörner). Das mit seiner Basis verwachsende *os cornu* braucht keine rudimentäre Ausbildung des Knochenzapfens zu bedingen. Zur vollen Lösung der Frage über die Bedeutung des *os cornu* wird nicht allein die Fortsetzung der Züchtungsversuche, sondern auch die Untersuchung einer gröſseren Anzahl von Hörneranlagen jugendlicher Individuen wildlebender und von der Domestikation nicht berührter Cavicornier erforderlich sein.

Es kann angenommen werden, daſs nach den bisher bekannt gewordenen Untersuchungen, die an Zahl nicht sehr groſs sind, die Geweihe sich ohne *os cornu* entwickeln, ebenso in der Regel die Knochenzapfen der Hörner bei Rindern, Schafen und Ziegen. Antilopen sind noch zu wenig untersucht. Die *os cornu*-Bildung besteht, wie Dürst zuerst nachgewiesen hat, als Ausnahme. Es kann daher auch der Knochenzapfen des Giraffengehörnes, der doch als *os cornu* zu gelten hat, nicht als Beispiel und Regel für die Entwicklung des Cavicorniergehörnes hingestellt werden,

wie es Nitsche getan hat. Die Knochenzapfenbildung der Giraffe mufs selbst als eine Ausnahme, als eine rudimentäre Bildung, aufgefafst werden. Wahrscheinlich ist auch die Bekleidung dieses Zapfens mit behaarter Haut als eine Rückbildung aufzufassen, so dafs bei den Vorfahren höher ausgebildete Zustände bestanden haben müssen. Bei *Ocapia* walten ähnliche Verhältnisse ob und auch die fossilen Vertreter der *Giraffinae* nehmen bereits eine Sonderstellung bezüglich der Gehörnbildung ein. Jedenfalls kann man nach diesen Verhältnissen die Gehörnbildung der *Giraffinae* nicht als vorbildlich und homolog für die Entwicklung der Cavicorniergehörne bezeichnen.

Bezüglich der Einführung der Bezeichnung Apophyse und Epiphyse ist folgendes zu beachten:

1. Das Herauswachsen des Geweih- und Cavicornierknochenzapfens als Ganzes und als subperiostale Erhebung durch die Tätigkeit der Osteoblasten bildet die Regel.

2. Als Ausnahme besteht bei den Cavicorniern die Auflagerung des besonderen supraperiostalen *os cornu* auf eine basale Stirnbeinerhebung.

In dem ersten Falle kennzeichnet sich die Stirnbeinerhebung als echte Apophyse, weil alle soliden vom Periost bedeckten durch andere Gewebeschichten nicht unterbrochenen Knochenauswüchse diesen Namen verdienen.

Im zweiten Falle, der Bildung eines Knochenaufsatzes, kann man von einer falschen Epiphyse und wegen des Vorhandenseins einer zeitweisen oder dauernden Bindegewebsschicht und der dadurch bedingten Beweglichkeit der Hörner von einem Pseudogelenk reden.

Der Umstand, dafs die Knochenbälkchen sich vertikal der *Tabula externa* des Stirnbeins aufschichten, ist kein Grund, in dem ersten Falle von einer Epiphyse zu reden, wie Dürst es tut. Denn es besteht eine absolut feste Verbindung ein und desselben aus demselben Grundgewebe (dem osteoiden) hervorgegangenen Knochens, die weder dauernd noch vorübergehend durch Gewebeschichten anderer Art unterbrochen ist. Dazu kommt, dafs die vertikale Aufschichtung der Knochenbälkchen nicht in allen Fällen aus-

geprägt ist, aber auch nach *os cornu*-Bildung und beim Geweih nachzuweisen ist.

Die Frage, ob die Geweihe und die Cavicornierknochenzapfen Hautverknöcherungen sind, ist in den meisten Abhandlungen berührt und meist in bejahendem Sinne beantwortet worden. Ich bin nicht der Ansicht.

Denn zur Geweih- und Gehörnknochenbildung ist das spezifische osteoide Gewebe in einer subperiostalen Anlage vorgebildet. Die Zellen dieses Gewebes breiten sich aus und wandeln sich direkt in Knochengewebe um, indem sie Cutis und Subcutis verdrängen, oder indirekt, indem sie subcutane Gewebefasern einschmelzen und Knochen an ihre Stelle setzen. Das eigentliche cutane oder auch subcutane Gewebe wird von der Ossification gar nicht betroffen.

Von Dürst wird zur Charakterisierung der Hautverknöcherung geltend gemacht, dafs der Cavicornierzapfen unter der Einwirkung des Integumentes entstehe. Er verweist auf die Bildung eines besonderen Knochenkernes auf dem Nasenbeine des Senegalrindes. Hier bilde sich durch die Gewohnheit der Neger, die Tiere auf die Nase zu schlagen, ein Hauthorn mit einem Knochenkern. Der Knochenzapfen bilde sich unter dem Einflusse der Hornsubstanz. Marchi (S. 232, Anm. 4) hat diese Frage auf operativem Wege zu lösen versucht und meint, dafs die Tätigkeit der Zellen des Malpighischen Körpers — die Tätigkeit des Keratogens — auf korrelativem Wege das darunterliegende Bindegewebe zur Bildung eines Knochenstieles veranlasse. An zwei Kälbern und einem Ziegenlamm wurde gleich nach der Geburt der die Hornanlagen kennzeichnende Hautfleck durch eine dermoplastische Operation, ohne das Periost zu verletzen, verschoben. An den „verlegten“ Hornstellen bildeten sich hängende Hörner mit *os cornu.* Durch eine andere Operation entfernte Marchi bei einem Kalbe ebenfalls unter Schonung des Periostes das ganze subcutane Bindegewebe und brachte Haut- und Hornfleck der angedeuteten Hornanlage wieder zur Anheilung. Auch hier entstand ein Horn, aber mit festgewachsenem Knochenstiel.

Ich halte die Marchischen Operationen insofern für

interessant, als sie eine Correlation zwischen dem Keratogen und der Entstehung eines Knochenkerns ergeben haben. Marchi scheint aber die Ursache der Knochenbildung durch einen vom Keratogen auf das subcutane Gewebe ausgeübten Reiz erklären zu wollen. Denn er hat dieses sorgfältigst entfernt. Eine direkte Umbildung des subcutanen Bindegewebes in Knochengewebe (eine Umwandlung der Fibroblasten in Osteoblasten) ist aber nicht bekannt. Nur eine Beeinflussung des subperiostal angelegten osteoiden Gewebes durch das Keratogen, eine Anregung zur Osteoblasten-Proliferation, ist denkbar und möglich. Und wenn auch diese unter dem Einflusse des Keratogens erfolgt, ist nach den gegebenen Ausführungen der gebildete Knochen wiederum keine cutane Bildung. Die Operation hätte auf die vollkommene Entfernung des Keratogens und auf Ersatz durch einen anderen Hautteil gerichtet sein müssen. Sie wird aber auch hierbei und auch bei voller Entfernung des subcutanen Gewebes niemals sichere Unterlagen zur Entscheidung dieser Fragen bieten können, da die Osteoblastenwanderung bereits vor der Operation eingesetzt und die Periostfasern durchwuchert haben kann. Auch ohne Keratogen wäre alsdann eine Knochenwucherung möglich. Derselbe Vorgang erklärt das Entstehen des Knochenkernes beim Senegalrind durch Beeinflussung des Periostes, das Osteoblasten enthält und zur Knochenwucherung befähigt ist. Was die von Dürst angeführte Entstehung von Hauthörnern am Halse und an anderen Körperstellen betrifft, so kann sie zum Beweise der Hautknochenbildung im Bindegewebe unter einer darüberliegenden Hornbildung kaum herangezogen werden. Diese Gebilde können durch Verirrungen und Verlagerungen embryonaler Zellgruppen entstanden sein. Auch einfache Verkalkungsprozesse (nach Abszeſsbildung) können zu scheinbarer Hautknochenbildung führen. Ich erinnere an die praesternale Verkalkung bei Rindern und Schafen und daran, daſs es Hauthörner auch ohne Knochenkerne gibt. Ich halte daher die von Dürst angeführten Beispiele, welche die Hautknochennatur der Hornknochenzapfen dartun sollen, nicht für beweiskräftig.

Anführen will ich noch, dafs der namentlich von KLAATSCH[1]) vertretene Standpunkt, nach welchem alle Scleroblasten integumentaler Abstammung sind, angeführt werden könnte. Er hat für die Histogenese der primären Knochen, aber nicht für die später aus sekundären Knochen sich entwickelnden Geweih- und Gehörnzapfen Bedeutung.

Im übrigen kann auch eine interessante, am behaarten Rosenstock der Cerviden zu beobachtende Erscheinung dahingehend gedeutet werden, dafs ein oberflächlich die Haut treffender Reiz (in Form einer Verletzung) nicht genügt, Knochenwucherungen beziehentlich die Bildung knopfartiger Geweihsprossungen am Rosenstock hervorzurufen: Dazu gehört immer eine tiefer gehende, das Periost treffende Verletzung (Schrotschufs, Stacheldraht, Glasscherben) (Fig. 6). Es liegt nahe, auch für das *Frontale* und *Nasale* der Cavicornier ähnliches vorauszusetzen und selbst bei der Annahme eines korrelativen Reizes des Keratogens eine Wirkung auf das Periost mit eintretender Osteoblasten-Proliferation anzunehmen.

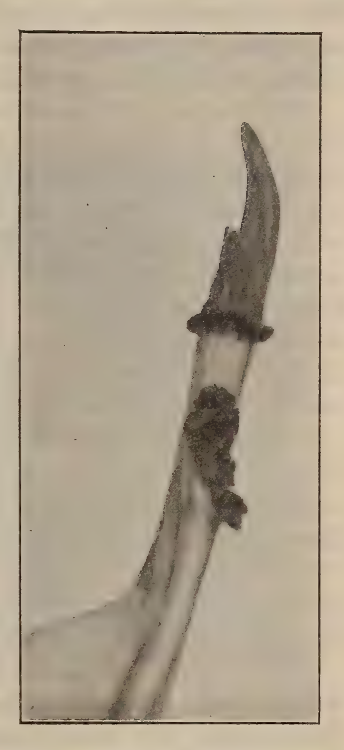


Fig. 6. Muntjakgeweihstange, deren Rosenstock mit einer durch tiefgehende Verletzung entstandene Knochenwucherung (Knopfbildung) besetzt ist.

Ehe ich auf die Eigentümlichkeiten von Haut und Horn eingehe, sei daran erinnert, dafs der Rosenstock der Cerviden dem Hornstiele der Cavicornier analog ist. Der letztere ist zumeist ganz glatt,

[1]) Klaatsch, Über die Herkunft der Scleroblasten. Morph. Jahrbuch Bd. XXI, 1894.

aber durch einen kranzähnlichen Vorsprung mit osteophytenartigen Auftreibungen von der rauhen Zapfenfläche abgesetzt. Die rinnenartigen Vertiefungen der letzteren sind nicht immer Gefäfsfurchen, sondern Lagerstätten für die Haut. Am Hornstiel heftet sich Muskulatur an, die bei nachgiebiger Subcutis Verschiebungen der Haut zu Stande bringt, welche namentlich bei älteren Tieren als bleibende gefaltete seichte Wülste um den Horngrund liegen (Taf. I, Fig. 1).

Um den Hornstiel herum liegen die Blutgefäfse des Zapfengrundes, deren gröfsere Zweige meist durch Öffnungen direkt ins Innere des Zapfens gehen und dann erst nach aufsen dringen, um sich in der über dem Knochen liegenden Haut zu verbreiten. Da derselbe Weg von dem venösen Blutlaufe zurückgelegt werden mufs und die einzige Sammelstelle ein zirkulär um den Zapfengrund liegendes Gefäfs bildet, gehören Stauungen nicht zu den Seltenheiten. Dazu klemmt sich auch oft rings um den kammartigen Vorsprung das dünne, elastische, basale Ende der Hornscheide fest an.

Der Rosenstock der Cerviden ist bei den einzelnen Arten verschieden lang und wird durch jeden Geweihabwurf verkürzt. Die längsten Rosenstöcke sind dem Muntjak eigentümlich. Es gibt jedoch auch Antilopen, deren basaler ebenfalls behaarter Hornteil lang ist und sich ähnlich dem Rosenstocke des Muntjak leistenartig über die Orbita zieht. (*Oryx beisa*).

Der junge Knochenzapfen der Cavicornier entwickelt sich vielfach solid, unterliegt aber bald der Diploë- und Sinusbildung. Die Ausdehnung des Sinus im Zapfen ist nach Spezies, Rasse und Alter verschieden. Es gibt Knochenzapfen, die wie die Geweihe ganz solid ohne Sinusbildung sind (*Strepsiceros*-Gruppe der Antilopen). Rütimeyer hat den Grad der Sinusausbildung zur Einteilung der *Antilopina* benutzt. Bei den Gazellen und der *Cephalophus*-Gruppe ist nur der basale Teil diploetisch oder durch Sinusbildung mit dem Frontalsinus in Verbindung. Mäfsige Lufthöhlen hat die Gemsengruppe.

Die gröfste Sinusbildung, welche den Knochenzapfen bis in die Spitze ausdehnt, habe ich bei älteren Steinböcken gesehen, deren Zapfenwände nur noch eine dünne lamellen-

artige Knochenschicht darstellten, die im Gegensatz stand zu der gewaltigen Hornbildung (Fig. 7).

Bei einigen Cavicorniern kann frühzeitige Sinusbildung das Stirnbein beulenartig auftreiben, wie DÜRST für *Capella rupicapra* und *Ammotragus tragelaphus* nachgewiesen hat.

Die Geweihhaut war zart, jugendlich, die über dem Knochenzapfen der Cavicornier liegende Haut ist in Bezug auf die Ausbildung ihres Papillarkörpers und ihrer Epidermis



Fig. 7. Durchschnitt durch den Knochenzapfen eines alten Steinbocks.

hoch differenziert. Papillen, gut ausgebildet, sind von der Basis des Hornes bis zur Spitze verbreitet und liegen schräg, wie nach der Hornspitze zu gekämmte Haare (Taf. I, Fig. 2), ziemlich fest wie die ganze Haut eingeklemmt, da sich ja der Zapfen durch die Tätigkeit des osteoiden Gewebes auch nach den Seitenteilen hin verdickt. Nur am Zapfengrunde, an der Haargrenze sind Ausdehnung der Haut in Folge Blutzuflusses und Stellungsänderungen der Papillen möglich (Taf. I, Fig. 3). Die Hornscheide wird durch den apikalen Knochenansatz leicht gehoben und fortgeschoben. Am Grunde des Hornes greift hierbei bisher

unbeteiligtes Hautgewebe in die Hornbildung ein und verlängert das Horn nach unten. Das ausgebildete Horn unterscheidet sich in solches, das von den Papillen und solches, das von deren Zwischenflächen abgesondert wird: in suprapapilläre und interpapilläre Hornschichten. Das suprapapilläre Horn stellt die Abgüsse der Papillen in Streifen oder offenen Zylindern — Marksträngen — dar, die durch Zwischenhorn zusammengehalten werden.

Das Jugendhorn (Fig. 8) ist nicht so differenziert, es ist hyalin und anders gefärbt — meist heller, auch dunkler — als das gestreifte Dauerhorn. Das Jugendhorn stellt nichts weiter dar, als eine dicke in seinen wenig unterscheidbaren Zellenlagen zur Oberfläche der Matrix parallel geschichtete Epidermis. Unter dem Jugendhorn ist der Papillarkörper der Cutis schon ausgebildet, die Papillen haben aber in den Hornbildungsprozeſs noch nicht mit eingegriffen. Mit der Bildung des Dauerhornes beginnt die Selbstständigkeit jeder einzelnen Papille und deren Teilnahme am Hornbildungsprozeſs hervorzutreten. An der Hornspitze beginnen die Papillen zuerst Hornzylinder (gestreiftes Horn) abzusondern. Dieser Vorgang setzt sich nach den Seitenteilen und nach dem Horngrunde zu fort. An der Spitze wird gewöhnlich das Jugendhorn von dem später sich ausbildenden Dauerhorn durchbrochen. Das hyaline Jugendhorn wird dann nicht mehr in der ursprünglichen Menge gebildet, es bröckelt seitlich ab, oft bleibt aber ein kleiner schmaler Saum am Horngrunde zurück (Taf. I, Fig. 4).

Das Jugendhorn kann aber auch, wie bei den wolletragenden Schafen, auf der Hornspitze kappenartig hängen bleiben und gelegentlich zur Abstoſsung gelangen. Es ist deshalb auch für solche Fälle mit dem Namen Epikeras belegt worden.

Die Umbildung des Jugendhornes ist kein Hornwechsel, erinnert aber an die allerdings intrauterin erfolgende Abstoſsung der Epitrichialschicht der Säuger und des Menschen und an die oft nach der Geburt erfolgende Lösung des Aponychiums der Hufe, Krallen und Nägel. Wie dort, so bleibt auch hier ein kleiner Saum zurück (s. Taf. I, Fig. 4 *d*).

Neuerdings nennen Dürst und Gadow[1]) diesen Vorgang einen Hornwechsel, der sich mit dem Eintritt der Pubertät vollziehe. Der Durchbruch des Dauerhornes erfolgt aber vielfach früher. Gadow hat diese Vorgänge sogar als eine neue Entdeckung für sich in Anspruch genommen, obwohl sie bekannt waren.[2])

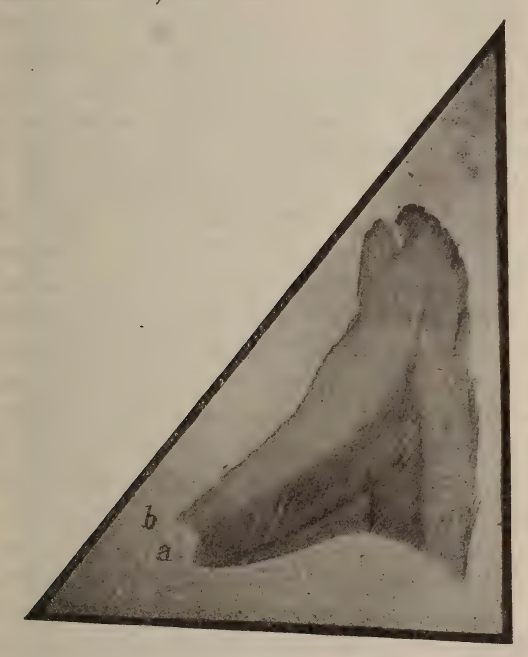


Fig. 8. Junges Hörnchen einer Ziege. Längsschnitt. a = Papillarkörper, b = hyalines Jugendhorn, oft bröckelig und aufgefasert.

Es handelt sich aber beim Auftreten des Dauerhornes, welches durch Markstränge gegenüber dem hyalinen Jugendhorn charakteristisch oder wenigstens andeutungsweise gestreift ist, nicht um einen Hornwechsel im eigentlichen Sinne. Dieses Dauerhorn entsteht nur durch die weitere Um- und Ausbildung des Papillarkörpers: Die Papillen werden

[1]) Dürst, Sur le développement des cornes chez les Cavicorners, 1902.

[2]) Vergl. Ellenbergers vergleichende Histologie der Haussäugetiere, Berlin, 1887.

durch bessere Ernährung kräftiger, rücken auseinander und bilden streifiges, festeres Röhrchenhorn, zuerst an der Spitze, wo das Jugendhorn zumeist beiseite gedrängt und durchbrochen wird oder kappenartig sitzen bleibt. Nirgends aber erfolgt eine Ablösung der Epidermisflächen von den Grundflächen der Matrix, wie es für einen echten Hornwechsel vorausgesetzt werden mufs, um ein Abstreifen der gesamten Hornscheide zu ermöglichen. Ein solcher echter Hornwechsel ist bei den Cavicorniern sehr selten. Als Ausnahme aber ist er schon vielfach beobachtet worden, so bei Rindern, Antilopen und Schafen. So lange aber in diesen letzteren Fällen periodischer Abwurf nicht vorliegt, scheinen physiologische Einflüssc besonderer Art oder pathologische Einwirkungen als Ursache angenommen werden zu müssen. Stofs, Quetschung aber auch Beeinflussung der Hornmatrix durch Krankheiten, insbesondere Pneumonien, können Abwurf bedingen. Nach Bartlett soll aber bei Antilopen Abwurf ohne pathologische Beeinflussung beobachtet sein und Nehring teilte mir einen Fall mit, in welchem ein wilder Schafbock (*Ovis arkal*) im Berliner Zoologischen Garten seine Hornscheiden abgeworfen und wieder neu gebildet hat.

Auch das Stubhorn des *Bison americanus*, an dessen Hörnern sich in höherem Alter eine neue Hornspitze zeigt, während das ältere Horn seitlich von dieser neuen Spitze abzubröckeln scheint, ist nach den gegebenen Ausführungen kein Hornwechsel. Wahrscheinlich ist es, dafs durch atrophische Rückbildung der Matrix am Grunde des Hornes von hier aus weniger Horn gebildet und nach oben abgeschoben wird, so dafs die Spitze der Abnutzung unterliegt und sich neu bildet, während das seitlich gelegene, mehr von den unteren Matrixteilen stammende Horn durch langsames Wachstum aufstaut und abbröckelt. Matrixatrophien am Horne bei älteren Tieren sind häufig. Sie sind rein senile Erscheinungen oder entstehen durch den Druck, durch welchen die Matrix zwischen die Hornscheide und den durch Dickenzunahme am Horngrunde verbreiterten Knochen eingeklemmt ist. Die schlechter ernährte Matrix sondert dann weniger Horn ab. Die Abstände des während

eines Zeitraumes gebildeten Hornzuwachses werden allmählich kürzer, die Hornscheide wird am Grunde dünner,

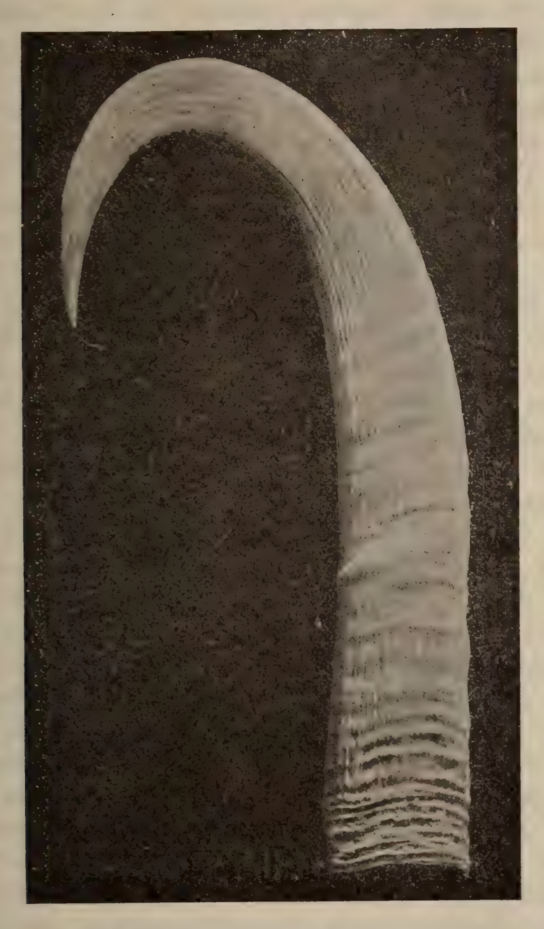


Fig. 9. Gemskrickel, längsgestreift, die Abnahme des Hornwachstumes am Horngrunde und das Zusammenliegen niedriger Ringe zeigend (Alterserscheinung). (Am oberen Teil liegen die Ringe weiter auseinander, sind breiter und höher; unten zwei scharf geschnittene Einschnürungen, die eine ganz am basalen Ende, die andere in 1 cm Entfernung.)

Ringwülste liegen nahe beieinander und haben an Höhe gegen die in der Jugend gebildeten bedeutend abgenommen (Fig. 9).

Die Festigkeit des Hornes ist durch den Verhornungsmodus der suprapapillaren Zellsäulen (Markcylinder, Hornröhrchen) bedingt. Die Markcylinder des Schafhornes sind in den oberflächlichen Hornschichten weit und von grofsen gekörnten Epidermiszellen angefüllt. Von diesen häufen sich Zellen oft zu Gruppen, die dann gasförmig degenerieren, so dafs nur einige Septen in dem Markcylinder übrig bleiben (Taf. II, Fig. 1). In anderen Fällen sieht man, so bei festeren Ziegenhörnern, über den Papillenspitzen eine bogenförmige Verhornung, auch kann am Rinderhorn die Bildung der Cylinder durch eine Verhornungslinie über den Papillenspitzen teilweise verhindert werden (s. Fig. 2). Bei vielen Antilopen und Büffeln sind die Cylinder nur feine eng aneinander liegende pigmentierte Streifen. Sehr fest ist auch das Horn vieler Antilopen, dessen Zellenlagen über den Papillen wie ein Flechtwerk in spitzem Winkel gegeneinander gerichtet und verflochten sind. Es sind ebenfalls fest geschlossene Markstränge oder Zylinder.

Die Oberfläche der Cavicornierhörner zeigt eine jeder Spezies eigne Skulptur. Der einfachste Schmuck stellt Streifen- und Perlenbildung dar. Die Streifung des Hornes kann durch rauhe Furchung des Knochens bedingt sein, wenn die Hornhülle dünn ist. Das dünne Horn verhält sich dann wie ein Abgufs zur Form und deutet an seiner Oberfläche die tiefe Längsfurchung des Knochens an. Letztere ist an den Knochenzapfen von *Bos primigenius, Saiga tartarica diluv.*, von Apisstieren, *Bison americanus* u. a. oft zu sehen. Zumeist aber ist die Längsstreifung der Hörner nur eine Skulptur der oberflächlichen Hornschichten und wird als solche lediglich von der am äufsersten basalen Ende um den Horngrund liegenden Haut abgeschoben. Sie kommt dadurch zu Stande, dafs der auf S. 246 erwähnte Kranz von Osteophyten durch sägezahnartige Vorsprünge und Einschnitte gegen den glatten Hornstiel abgesetzt ist (s. auch Fig. 19). Diesen Einschnitten und Vorsprüngen liegt die Haut um den Horngrund fest an, so dafs einzelne Papillengruppen, in ihrer Längsrichtung betrachtet, höher, andre tiefer liegen. Von den höher gelegenen Papillen können sich auch einzelne kräftiger entwickeln und stärkere

Horncylinder abschieben. Es ist die einfachste Art der Zeichnung und jugendlichen Hörnern vielfach als erste und primitivste Zeichnung eigen; vielfach bleibt sie jedoch während des ganzen Lebens bestehen (Fig. 9 und 10).

Perlen sind ebenfalls an Hörnern anzutreffen. Sie entstehen durch Verhornung der von kleinen aufrecht stehenden Papillengruppen abgeschobenen Hornzellenmassen, auch

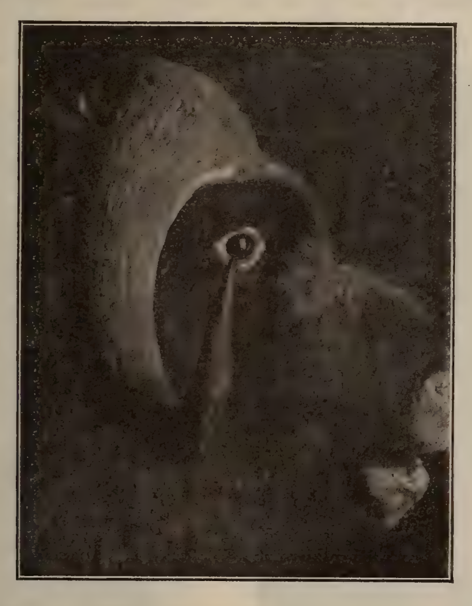


Fig. 10. Horn von *Ovibos moschatus*, längsgestreift. (Aus der zoologischen Sammlung der Universität Leipzig.)

zwischen den Hörnern, so auf der Stirnhaut von *Bos sondaicus* und *Bubalus arni*. Diese Hörner scheinen oft zusammengewachsen. Auch *Ovibos moschatus* kann solche Ausdehnung der Hornbasis zeigen. Im übrigen entstehen unter solchen Hornwarzen und Perlen sehr oft kleine Osteophyten. (Korrelative Wirkung des Keratogens?)

Auch das gegabelte Horn von *Antilocapra americana* (Fig. 11) ist oft schön gestreift und geperlt, sein Horngrund ist auffällig viel von Haaren durchwachsen, wie auch das Horn andrer Cavicornier am Grunde und jugendliches Horn

oft Haare eingeschlossen halten. Die reichliche Durchsetzung der Hörner der Gabelantilope am Horngrunde mit Haaren deutet einen jugendlichen Zustand der Hornbildung an, auf dem die Ausbildung des zuletzt am Horngrunde abgeschobenen Hornteiles stehen geblieben ist. Die Haut bildet bereits Horn, ehe ihre volle Umbildung zur Hornmatrix stattgefunden hat. Die Papillen haben vielfach in den Hornbildungsprozeſs noch nicht mit eingegriffen. Die Haare sind



Fig. 11. Horn der Gabelantilope, mit Streifen, Perlen und seichter Ringbildung am basalen Teil. (Aus der Sammlung des Herrn Tierarzt Uder, Meiſsen.)



Fig. 12. Gehörn von *Nemorhoedus sumatrensis.* Die Hörner sind in der Jugend gestreift. Später tritt Ringbildung auf. Wo Ringe sich mit den Streifen treffen, entstehen Perlen. (Aus der Sammlung des Herrn Professors Dr. Wolffhügel, Buenos-Aires.)

noch nicht abgestofsen und werden nur von der entstehenden Epidermis umfafst. Am oberen Teile des Hornes fehlen die Haare vielfach ganz. Eine besondere Hornbildung deshalb beim Horn von *Antilocapra* als eine intercrinale, wie NITSCHE es getan, anzunehmen, hat keine Berechtigung. Denn es lassen sich am Horn überhaupt und auch am *Antilocapra*-Horn nur zweierlei Hornarten unterscheiden: 1. Horn, dessen Zellenlagen von den Grundflächen der Matrix ohne oder ohne besondere Beteiligung der Papillen abgeschoben ist. Es ist junges Horn und kann hyalines Jugendhorn oder jüngstes auf dieses folgende Dauerhorn sein. Im letzteren Falle sind die Horncylinder noch nicht voll aus-



Fig. 13. Ringbildung am Ziegenhorn, ziemlich unregelmäfsig.



Fig. 14. Ringtypus des Antilopengehörnes. Die Ringe sind kräftig, gleichmäfsig hoch und gleichweit entfernt, bis auf den Horngrund, wo sie in Folge Alterserscheinung näher beieinander liegen und nicht mehr die ursprüngliche Höhe erreichen.

gebildet, gering an Zahl, nur als schmale Streifen angedeutet. 2. Horn, mit besonderer Beteiligung der Papillen gebildet, mit deutlichen, offenen oder zusammengedrückten Horncylindern, welche durch das erstgenannte Zwischenhorn verbunden sind.

Haare im Horn sind keine wesentlichen Bestandteile, sie können, namentlich im jugendlichen Horn, häufig vorkommen. Das zwischen den Haaren liegende Horn ist kein anderes als das unter 1. und 2. genannte. Eine besondere intercrinale Hornart gibt es nicht. Am *Antilocapra*-Horn kommen aber beide Hornarten zugleich vor. Im unteren, basalen, reichlich mit Haaren durchsetzten Teile ist das Horn arm an Horncylindern, weiter nach der Spitze zu ist es reichlich mit Hornröhrchen durchsetzt. Es entspricht dies der ontogenetischen Entwicklung des Hornes überhaupt, bei welcher Hornteile, die wenig älter sind als das hyaline Jugendhorn, mit ungleich weiten Horncylindern durchsetzt sind. Am *Antilocapra*-Horn ist, wie an jedem Horn, der basale Teil der jüngste, zuletzt gebildete.

Das Auftreten ringartiger Erhabenheiten, das sich bis zur Knotenbildung steigern kann, und von Einschnürungen ist eine weitere Stufe des Hörnerschmuckes. Wenn Streifung und Ringbildung sich treffen, wie bei einigen Antilopen, entstehen ebenfalls Perlen (*Nemorhoedus sumatrensis*) (s. Fig. 12).

Junge Hörner haben keine Ringe, sind entweder glatt oder zeigen die primitive Längsstreifung. Die Ringe treten erst mit einigen Wochen auf, bei dem einen Tiere früher, beim anderen später und je nach der Art. Sie stellen gröſsere oder geringere Wellungen der Hornoberfläche dar, unregelmäſsig, wie bei domesticierten Schafen und Ziegen, mit und ohne tiefe Einschnürungen oder mit regelmäſsigeren Hornerhöhungen wie bei den meisten Antilopen (Fig. 13 und 14). Neben den ringartigen Erhöhungen wiederholen sich oft scharfe, schmale Einschnürungen in regelmäſsigen oder nach der Hornbasis zu abnehmenden Abständen (Fig. 9). Auch bestehen sie an runden Hörnern oft allein, ohne wesentliche ringartige Erhöhungen (*Capra cylindricornis*). An der Basis des Hornes liegen die Ringe näher beieinander und nehmen

an Höhe ab mit zunehmendem Alter. Viele Antilopenhörner zeigen an der inneren Seite ihres Horngrundes Vertiefungen, die den Erhöhungen der äufseren Seite entsprechen (Fig. 15). Die Haut ist dort in einigen Lagen ringartig gefaltet und so die Ringbildung schon in Hautlagen vorgebildet. Auch halbgeringelte und unregelmäfsige Ringe fallen, meist an Antilopenhörnern, auf.

Am Steinbockshorn sind aufser den gewöhnlichen Ringen und den Einschnürungen noch besonders ausgebildete Knoten sichtbar, die der Geifs fehlen. Bei der Geifs sind die Ringe unregelmäfsig, wie bei Schaf und Ziege.



Fig. 15. Antilopenhorn, den inneren Horngrund zeigend. Den ringartigen Erhöhungen der Aufsenseite entsprechen innen Vertiefungen.

Die Knoten am Steinbockshorn bilden sich allmählich aus und fangen mit kleinen Erhöhungen an. Sie folgen beinahe regelmäfsig auf feine ringartige Einschnürungen (Fig. 16) und entstehen durch mächtige Erweiterung der Horncylinder und Verbreiterung der Zwischenhornschichten, die durch periodische Anschwellung der Papillen und Oberflächenausdehnung des dazwischenliegenden Gewebes in Folge stärkeren Blutzuflusses bedingt ist.

Die Ringe haben alle die Form des untersten Hornrandes und werden in dieser Gestalt durch eigenen Nachschub und durch das Wachstum des Knochens, welches die Horntute mit sich fort bewegt, auf der Oberfläche des

Hornes von der Basis desselben entfernt. Wenn der Knochen an der Spitze nicht mehr wächst, sich auch nach den Seitenteilen ausgedehnt hat, ist die Matrix zwischen Horn und Knochen meist atrophiert, sondert weniger Horn ab, so dafs die Ringe kleiner werden und aufstauen an der Basis. Gleichwohl wächst noch Horn, es wird aber lediglich durch



Fig. 16. Steinbockgehörn, mit Knoten und feinen Einschnürungen zwischen denselben. (Aus der Sammlung des Herrn Dr. Girtanner, St. Gallen.)

den eigenen Zellenabschub weiter befördert, um die Abnutzung an der Spitze auszugleichen. Die Anschauung, dafs die Ringe nach Jahren angesetzt werden, ist irrig. Auch Dürst vertritt noch die Ansicht, dafs bei rundhornigen Rindern die Hornringe als Jahresringe gebildet würden und den während eines Jahres entstandenen Verlängerungen des Knochenzapfens durch die präossöse Substanz entsprächen (Dürst, S. 34 und Satz 12 am Ende).

Es genügt hervorzuheben, dafs die Verlängerung des Knochenzapfens durch die Tätigkeit des osteoiden Gewebes an der Spitze des Zapfens vor sich geht, während die Bildung aller Hornringe, ausnahmslos, auch bei den *Taurina, Bisontina* und *Bibovina*, nur vom Horngrunde aus erfolgt und nicht abhängig ist von der Knochenverlängerung an der Spitze. Auch an den Hörnern der rundhörnigen Rinder können an dem in einem Jahre gewachsenen Stück Horn mehrere Ringe gebildet sein. Auch werden noch Ringe gebildet, wenn das Spitzenwachstum aufgehört hat.

Die Ringe können nur entstehen:

1. durch vorgebildete wellenartige Falten, wie sie bei Antilopen und auch sonst bei Cavicorniern mit nachgiebiger Subcutis zu Stande kommen. Straffe, mit vielen elastischen Fasern durchzogene Subcutis läfst derartige Verschiebungen, die Folge des um den Horngrund wirkenden Muskelzuges sind, nicht zu (Hausrind). Bei lockerer Subcutis zeigt das Horn an seiner Innenfläche den ringartigen Erhabenheiten der Matrix entsprechende Vertiefungen am Horngrunde (Fig. 15).

2. durch Hebung und Senkung des hornbildenden Gewebes über und unter die Horngrenze. Hierbei erleiden die Papillen Gestaltsveränderungen, sie werden gedrückt, gestaucht, verbogen, geknickt. Meist bildet dann die Spitze solcher Papillen nur ein schmales, strichartiges Röhrchen (Taf. I, Fig. 2).

Am Horngrunde liegen die Papillen dicht beieinander und können sich nach Art eines Harmonikabalgens voneinander entfernen oder zusammenschieben (Taf. I, Fig. 3 u. 4). Das Zwischenhorn wird hierbei zu- oder abnehmen. Die Ursachen der Lageveränderungen sind: a) venöse Stauungen, die am Horngrunde aus verschiedenen Ursachen auftreten und bei Schafen und Ziegen mit nicht pigmentierter Haut sehr leicht beobachtet werden können. Das Gewebe hebt sich auch nur partiell und bildet einen Teilring. Selbst der elastische Druck der eng schliefsenden Hornscheide kann am Horngrunde hemmend auf den Blutabflufs, namentlich dann wirken, wenn die Haut in spitzem Winkel dem Horn

anliegt (Taf. II, Fig. 2e). b) Blutfülle und Blutmangel, die infolge allgemein wirkender Ursachen zu Stande kommen.

Futterwechsel, Haarwechsel, Krankheit, mangelhafte Nahrung, Brunst und Trächtigkeit spielen hierbei eine Rolle. Als Folge der Trächtigkeit entsteht bei der Kuh, wie bekannt, eine breite, ringartige Vertiefung um den Horngrund (Fig. 17).



Fig. 17. Ringartige Einschnürungen, am Horn einer Kuh, die als Marken der Trächtigkeitsperioden zurückbleiben.

Für alle in gleichmäfsigen Abständen entstehende, scharf abgesetzte, ringartige Einschnürungen mufs man den Haarwechsel verantwortlich machen. Sie sind der Ausdruck jener plötzlich einsetzenden Ernährungsreduktion, welche die Haare vor ihrer Ausstofsung und Loslösung erleiden. Der Vorgang prägt sich meist nur in demjenigen Teile der Matrix aus, welcher der Haargrenze am nächsten liegt.

Dieser Ernährungsreduktion folgt zumeist eine Hyperaemie zur Neubildung von Ersatzhaaren, welche sich von der Haargrenze aus wiederum dem Papillarkörper der hornbildenden Haut mitteilt. Es folgt eine Ausdehnung des Gewebes am Horngrunde: Anschwellung und Auseinanderrücken

der Papillen in Folge aktiver Hyperaemie. So ist besonders bei der Bildung der Hornknoten des Steinbockshorns die Haut am Horngrunde aufgetrieben und heifs anzufühlen. Die mikroskopische Untersuchung des Hornes mit den bedeutend erweiterten Hornzylindern und den breiteren Zwischenhornflächen zeigt den Einflufs solcher Hyperaemien



Fig. 18. Schädel der Gabelantilope. Der Knochenzapfen zeigt vor der Stelle, an der er sich nach unten verbreitert, eine Einbuchtung, unmittelbar darunter einen Fleck von rauher Beschaffenheit. Beide Erscheinungen sind durch den Druck der dort aufsitzenden dicken Hornzacke bedingt. (Aus der zoologischen Sammlung der Universität Leipzig.)

deutlich, die bei Steinböcken und Wildziegen auch im Zusammenhang mit geschlechtlichen Regungen stehen mögen. Es geht aber der Hornknotenbildung am Steinbockshorn fast stets eine jener schon erwähnten feinen Einschnürungen voraus, die als Ausdruck beginnenden Haarwechsels auftreten (Fig. 16).

Aktive und Stauungshyperaemien rufen solche Erscheinungen am Horne hervor. Der Querschnitt des Hornes wird breiter durch Ausdehnung des Gewebes am Horngrunde — Ringwulst — oder geringer durch Collabieren infolge geringeren Blutzuflusses — Einschnürung des Hornes (Taf. II, Fig. 3). Es gilt dies im allgemeinen für alle Hörner.

Hochgradige Schwankungen des Blutgehaltes, welche sich in Folge heftig und anhaltend wirkender allgemeiner Ursachen mehr oder weniger weit hinein auf die Hornmatrixflächen erstrecken, vermögen Lockerung zwischen Matrix und Horn herbeizuführen. So sieht man öfter an Schaf- und Ziegenhörnern, von ringförmigen Einschnürungen am Horne ausgehend, flächenartige Zusammenhangsstörungen sich mehr oder weniger tief in die Hornsubstanz ausbreiten. Auf Längsdurchschnitten ruft eine solche Hornscheide den Eindruck hervor, als wäre sie durch mehrere ineinandergesteckte Scheiden gebildet. Bei tiefgehenden Lockerungen würde ein äufserer kräftiger Anstofs genügen, um das Horn dem Abfallen nahe zu bringen. Auch thermische Einflüsse (grofse Kälte, das mit Kältewirkungen auf die Haut einhergehende Scheren der Schafe) können derartige Beeinflussungen der Hornmatrix hervorrufen. Alle diese Vorgänge sind durch periodische, kurze Unterbrechung des Zellenabschubes bedingt und erklären uns die in der Literatur erwähnten Hornabwürfe, soweit nicht exsudative, also rein pathologische Veränderungen Lockerungen hervorgerufen haben.

Die ausgedehntesten, d. h. die gesamte Matrixoberfläche betreffenden Blutschwankungen, welche Unterbrechung des gesamten Zellenabschubs bedingen, müssen sich zur Zeit der Brunst und des Haarwechsels in der Matrix des *Antilocapra*-Horns abspielen, um die regelmäfsigen Abwürfe zu erklären. Kleinere Schwankungen des Blutgehaltes prägen sich am basalen Teile des *Antilocapra*-Hornes ebenso wie an andern Hörnern als seichte Ringbildung aus (s. Fig. 11).

Der Abwurf der Hornscheiden hat mit dem Geweihabwurf nichts zu tun, er stellt nicht einmal einen dem Fegen des Bastes analogen Vorgang dar. Auch sendet der Knochenzapfen der amerikanischen Gabelantilope keinen Fortsatz in die Hornzacken. Ein Vergleich mit der Teilung

des Geweihes ist daher nicht zu ziehen, ebenso wie der Abwurf der Hornscheiden mit dem Geweihabwurf nicht in Parallele gestellt werden kann.



Fig. 19. Knochenzapfen einer Antilope, an dem die wulstartigen Hornringe Vertiefungen des Knochens (Atrophie) erzeugt haben. — Die rauhe Zapfenfläche ist gegen den glatten Hornstiel durch eine unregelmäfsig gezackte Linie abgegrenzt.

Die Zacke der Gabelantilope stellt aber eine dicke, bedeutende Hornbildung dar. Wo sie dem Knochen aufsitzt, erscheint dieser durch den Druck des Hornes atrophisch, unmittelbar darunter rauh und aufgelockert (Fig. 18).

Auch starke, ringartige Erhabenheiten der Antilopenhörner bedingen meist auf der vorderen Seite des Knochenzapfens, wo die Ringe am dicksten sind und einen Druck ausüben, atrophische Einschnürungen (Fig. 19).

Deutlich werden in derselben Weise die Knochenzapfen der Steinböcke (Taf. II, Fig. 4) und Wildziegen an der Stelle, wo starke Hornknoten sitzen, durch Druckatrophie beeinflufst.

Tafel I

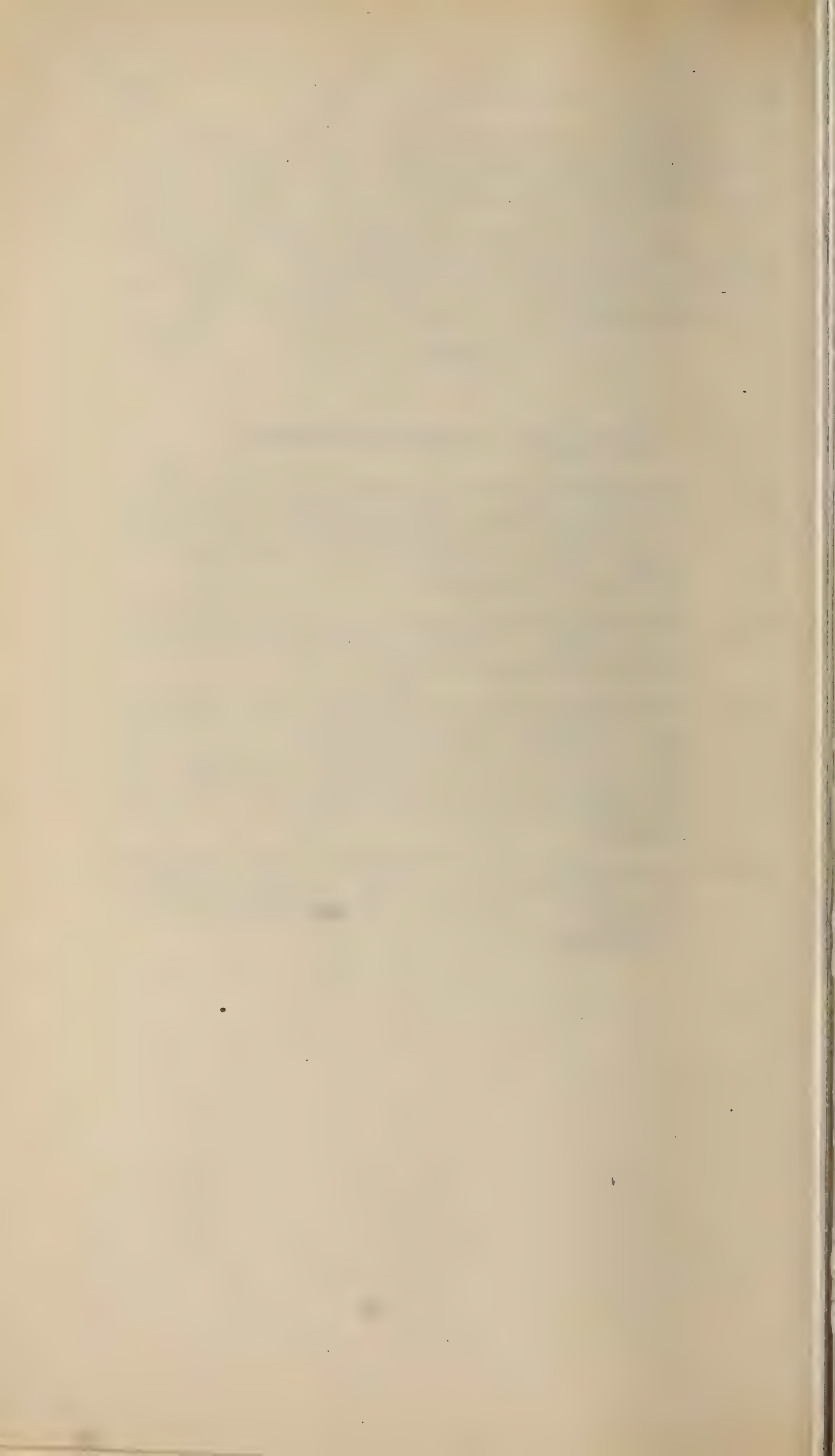
Dr. Fambach, Geweih und Gehörn

Fig. 1. Durchschnitt durch den Horngrund einer älteren Ziege. *a* = Papillarkörper, teilweise atrophiert; *b* = Horn; *c* = Hornring am Horngrunde, der auf *d*, einem faltenartigen, um den Horngrund liegenden Hautwulst entstanden ist; *e* = Blutgefäſse.

Fig. 2. Längsschnitt durch Schafhorn, vom Grunde des Hornes etwas entfernt. Papillen geknickt, schräg nach der Spitze des Hornes zu gerichtet.

Fig. 3. Durchschnitt durch den Horngrund eines Schafhornes mit verschiedener Stellung der Papillen. *a* = aufrechtstehende Papillen mit breiter Basis, welche *b* = Horn mit stärkerem Querschnitt bilden; *c* = schräg nach der Haargrenze zu gerichtete Papillen; *d* = geknickte Papillen.

Fig. 4. Längsschnitt durch den Horngrund eines Schafhornes. *a* = Haargrenze; *b* = lange, zusammengeschobene Papillen; *c* = Horn; *d* = Hornsaum, Überbleibsel des Jugendhornes.





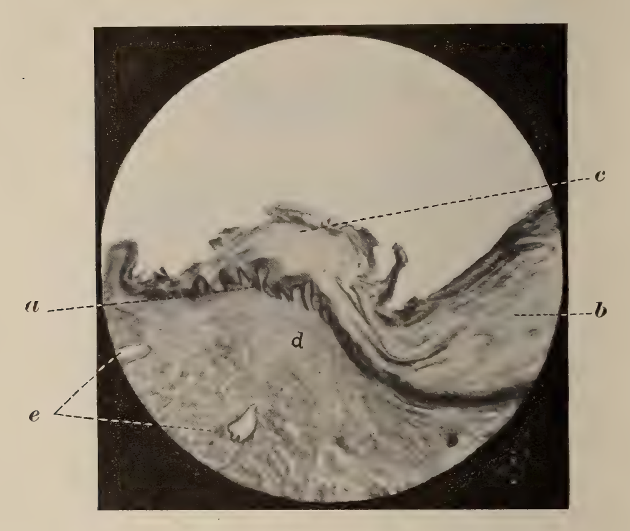


Fig. 1.

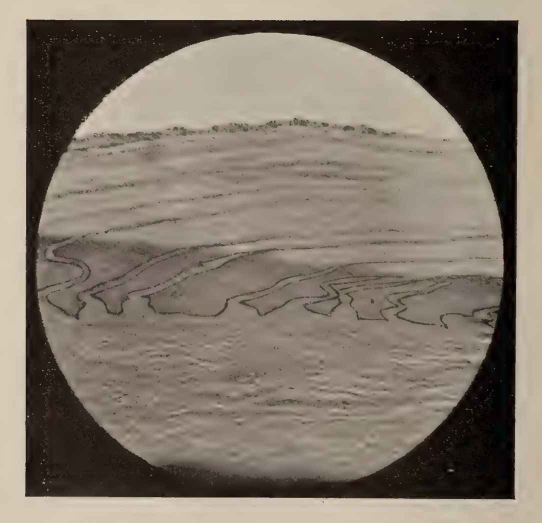


Fig. 2.

Dr. Fambach phot.

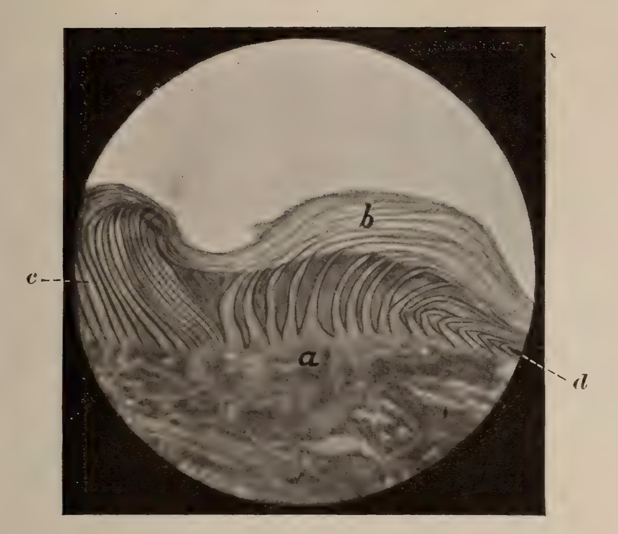


Fig. 3.

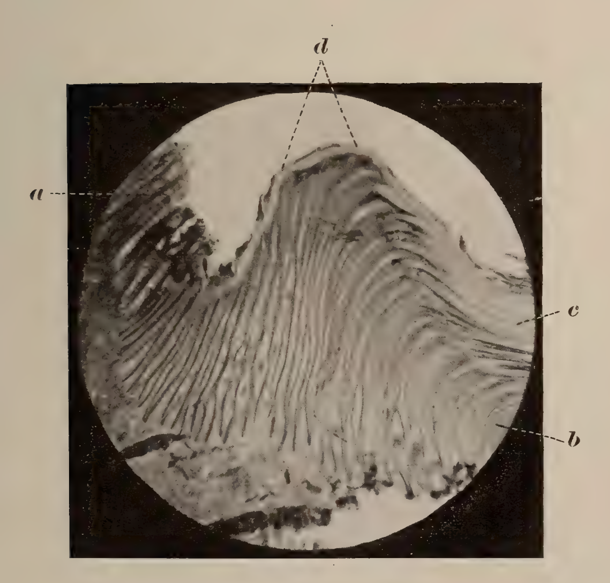
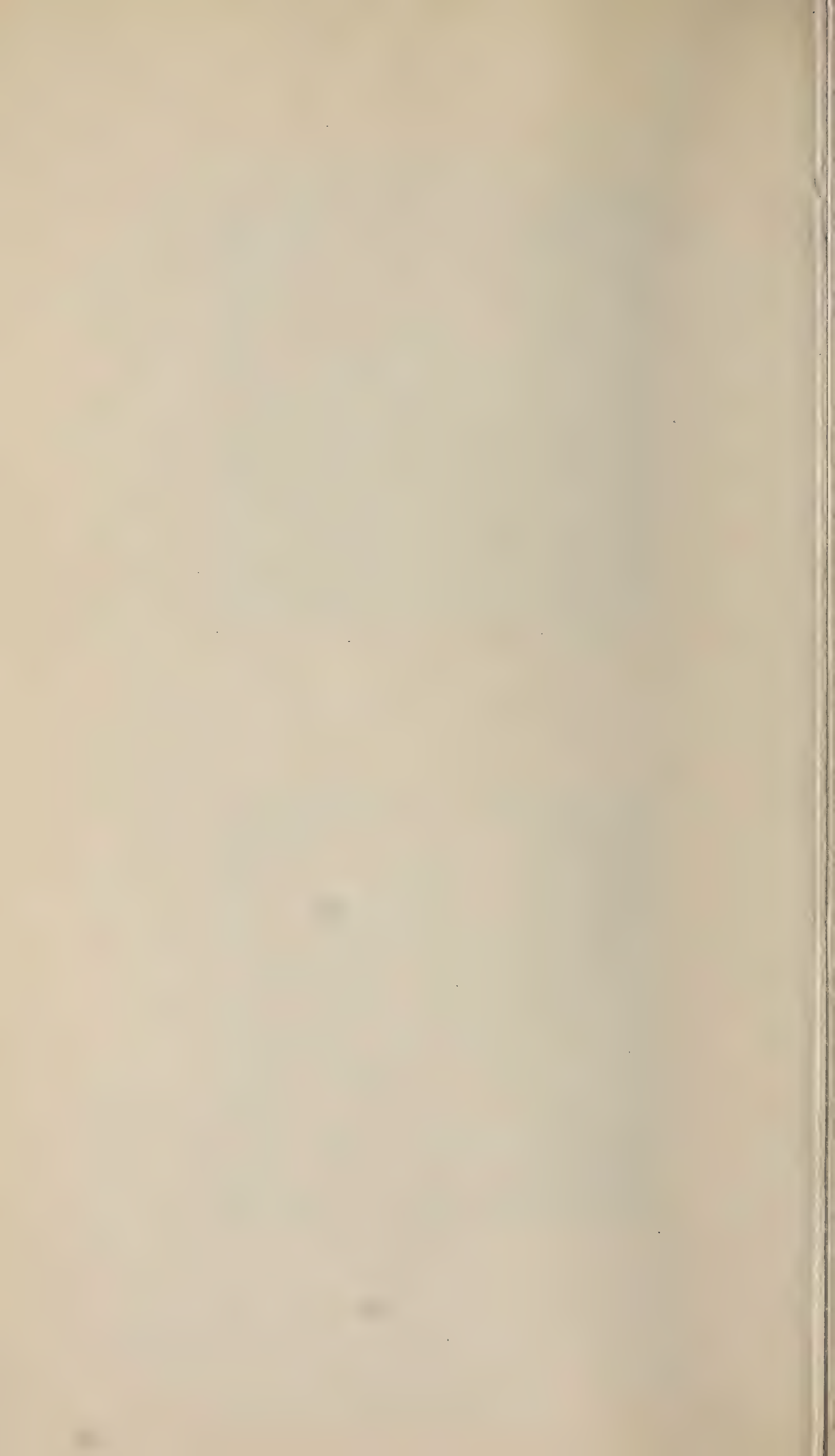


Fig. 4.

Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig





Tafel II

Dr. Fambach, Geweih und Gehörn

Fig. 1. Weite Horncylinder des Schafhornes, noch die Scheidewände der degenerierten Zellgruppen enthaltend.

Fig. 2. Schnitt durch den Horngrund (Schafhorn). a = Subcutis, b = Papillarkörper, c = Horn, d = spitzer Winkel, in welchem die Haut e dem Horne knapp anliegt.

Fig. 3. Längsschnitt durch Schafhorn mit Ringwulst und Einschnürung: Ringwulst enthält erweiterte Horncylinder mit breiten Zwischenhornschichten, von der Einschnürung ab sind die Cylinder ganz schmal, ebenso die Zwischenhornschichten.

Fig. 4. Steinbockschädel mit Vertiefungen auf den vorderen Knochenzapfenflächen; die vertieften Stellen entsprechen den aufsitzenden Knoten. (Aus der Sammlung des Herrn Prof. Dr. Wolffhügel, Buenos-Aires).



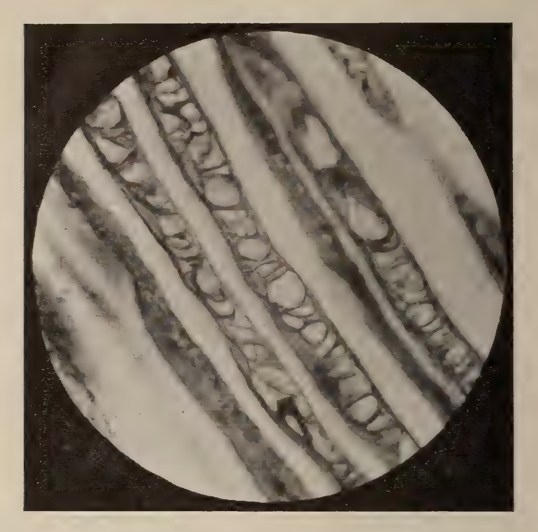


Fig. 1.



Fig. 2.

Dr. Fambach phot.

Tafel II

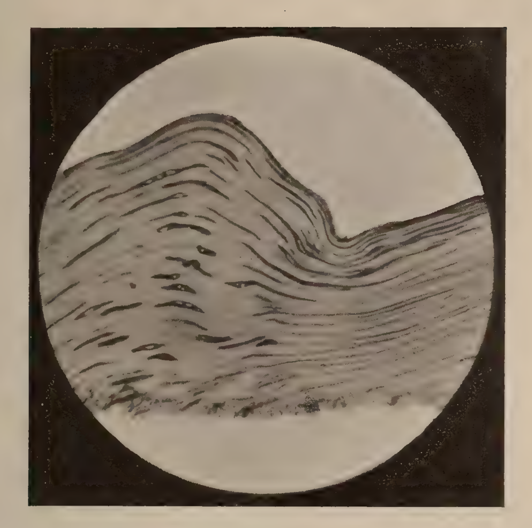


Fig. 3.



Fig. 4.

Verlag von Quelle und Meyer, Leipzig



Floristische Mitteilungen
(Umgebung von Rovigno, Halle a. S., Burg b. Magdeburg)

von

Dr. Walther Wangerin.

I.

Im April 1905 hielt ich mich nahezu drei Wochen in Rovigno, einem kleinen Städtchen an der Westküste Istriens zwischen Triest und Pola, auf, um mich an der dortigen zoologischen Station des Berliner Aquariums dem Studium der Meeresalgen zu widmen. Neben dieser Hauptbeschäftigung fand ich jedoch auf den täglichen Spaziergängen und einigen gröfseren Ausflügen auch Gelegenheit, mich etwas näher mit der phanerogamen Flora zu befassen, und wenn mir auch selbstverständlich eine planmäfsige, systematische Erforschung derselben nicht möglich war, so scheint es mir doch angezeigt, einiges Wichtigere von meinen Sammelergebnissen im folgenden zusammenzustellen, da in der einschlägigen floristischen Literatur[1]) soweit mir dieselbe bekannt ist, Angaben aus der Umgegend von Rovigno nur spärlich vorliegen.

Um zunächst mit ein paar Worten auf den landschaftlichen Charakter einzugehen, so stellt derselbe sich bereits als ein durchaus südlicher dar. Das wird schon bedingt durch die Lage an der blauen Adria, durch die ausgedehnten Ölbaum-Pflanzungen, welche in der unmittelbaren Umgebung

---

[1]) Freyn, Flora von Südistrien (in Verhandlungen der k. k. Zoolog.-Bot. Gesellschaft. Wien XXVII, 1878, S. 241—490) reicht nordwärts nur bis zum 45. Breitengrad, umfafst also die Umgegend von Rovigno nicht mit.

der Stadt dominieren, und durch die vielfach und zum Teil in hervorragend schönen Exemplaren angepflanzten Cypressen, deren dunkles Grün sich malerisch von dem in der Sonne hell leuchtenden Kalkgestein abhebt. Auch die der vollkommen italienischen Bevölkerung entsprechende durchaus italienische Bauart der Stadt, welche zum gröfsten Teile auf einer etwas hügeligen Landzunge gelegen ist, trägt bestimmend zu diesem südlichen Eindruck des ganzen Landschaftsbildes bei; auf der Spitze des Hügels liegt, weithin die Gegend beherrschend, die Kirche Sa. Euphemia, deren Glockenturm wie in fast allen istrischen Küstenstädten ganz die Form des venetianischen Marcus-Turmes zeigt, noch eine Erinnerung an die Zeiten der Herrschaft dieser einst bedeutendsten und mächtigsten Handelstadt des Mittelmeeres. Aber auch in der ursprünglichen Vegetation ist der südliche Gesamtcharakter der Landschaft deutlich ausgeprägt. Dieselbe ist vor allen Dingen gekennzeichnet durch das massenhafte Auftreten einer für das Mittelmeergebiet ganz besonders charakteristischen Pflanzenformation, der Macchien. Es sind das immergrüne Buschgehölze, an deren Zusammensetzung eine grofse Zahl von Hartlaubsträuchern (z. B. *Juniperus Oxycedrus*, *Quercus Ilex*, *Spartium junceum*, *Laurus nobilis*, *Phyllyrea latifolia*, *Pistacia Lentiscus*, *Cistus*-Arten u. a. m.) beteiligt sind und die zum Teil, besonders wo noch rankende und kletternde Sträucher (z. B. *Rubus*-Arten, *Smilax aspera*, *Asparagus acutifolius*) hinzutreten, den Charakter eines fast undurchdringlichen Dickichts annehmen. Wie schon aus den angeführten Repräsentanten hervorgeht, handelt es sich der systematischen Zusammensetzung nach um eine Mischung aus Vertretern der verschiedensten Pflanzenfamilien, die in der mannigfachsten Weise miteinander kombiniert, jedoch meist unter deutlichem Vorherrschen einer oder weniger Arten, auftreten; der einheitliche Charakter liegt in den physiognomischen Eigentümlichkeiten, in der ausschliefslichen oder doch wenigstens stark vorherrschenden Zusammensetzung aus immergrünen xerophilen Holzpflanzen, die sich durch die Härte ihrer dicken lederartigen Blätter (daher Hartlaubhölzer oder Sklerophyllen genannt) auszeichnen, eine Anpassung an die klimatischen

Verhältnisse dieser mildtemperierten Gebiete mit Winterregen und langer Sommerdürre. Leider war es mir nicht vergönnt, die eigentliche Blütezeit der Macchie, die wohl hauptsächlich in die Monate Mai und Juni fällt, mit zu erleben, zur Zeit meines Aufenthaltes waren es erst wenige Arten, die in Blüte standen, überdies zumeist solche mit ziemlich unscheinbaren Blüten; die bereits im April blühende *Erica arborea* L. scheint in der unmittelbaren Umgegend von Rovigno zu fehlen, doch sah ich auf der Insel Brioni maggiore bei Pola sehr schöne blühende Bestände derselben, welche, über und über mit weifsen Blüten bedeckt, neben denen das Grün der kleinen nadelförmigen Blätter ganz zurücktritt, eine eigenartige Zierde der Flora bilden. Reiche Ausbeute lieferten dagegen bereits die Stauden und Kräuter, welche als Unterwuchs der Macchie beigemischt sind; unter denselben dominiert in der ersten Hälfte des April bei weitem die reizende *Anemone hortensis* L., die in zahllosen Individuen mit ihren weifs bis karminrot (zumeist mehr oder weniger hellrosa) gefärbten Blüten an trockenen Grasplätzen, lichten Stellen im Buschwalde und dgl. den Boden schmückt.

Wie schon bemerkt, ist die Macchie die charakteristische Pflanzenformation des mediterranen Florengebietes; inwieweit dieselbe als ursprüngliche Formation anzusehen ist oder inwieweit ihre Ausbildung von der Kultur beeinflufst ist, so dafs sie nur das Unterholz ehemaliger Wälder darstellt, ist wohl eine so allgemein kaum zu entscheidende Frage. Zwar liegt Rovigno bereits aufserhalb des Bereiches der eigentlichen Mediterranflora, der in Istrien erst etwa mit dem 45. Breitengrad beginnt. So fehlen bei Rovigno manche in Südistrien vorhandene mediterrane Arten; immerhin aber tragen hier die Striche an der Küste wie geschildert, doch so deutlich bereits den Charakter des mediteranen Florenelementes zur Schau, dafs man den mittleren Teil der istrischen Westküste, etwa vom Canale di Leme an südwärts, am besten als ein submediterranes Gebiet bezeichnen wird. Der Canale di Leme, eine tief eingeschnittene Meeresbucht, die man wohl mit einem norwegischen Fjord verglichen hat, spielt eine gewisse Rolle als Nordgrenze für manche Mediterranpflanzen, z. B. treten an den nach Süden gerichteten Abhängen seines

Nordufers *Erica arborea* L., *Cyclamen repandum* Sibth. u. a. zum letzten Mal spontan auf.

Diejenigen Punkte in der näheren Umgegend von Rovigno, an denen die Macchien in reicher typischer Entwicklung anzutreffen sind, sind die Ruine Salteria am Nordrand der Bucht Valdibora, dann weiter landeinwärts die Ruine Torre und endlich südlich an der Küste die Umgebung des Monte Auro; diese Punkte sind es auch, die für die folgende Standortsaufzählung hauptsächlich in Betracht kommen. Die aufgeführten Arten habe ich, da ihre Zahl keine eben grofse ist, alphabetisch geordnet.

Ajuga chamaepitys Schreb. Steinige Grasplätze am Monte Auro.

Alyssum campestre L. Sonnige grasige Stellen an der Bucht Valdibora, am Wege nach der Salteria.

Asphodelus ramosus L. Nur auf der der Bucht Valdibora vorgelagerten kleinen Insel Ficarola, dort aber in grofser Menge.

Calendula arvensis L. Am Rande von Olivenpflanzungen an der Bucht Valdibora.

Cardamine hirsuta L. Grasige Wegränder, häufig in der Nähe der Stadt auf Wegen am Meeresufer.

Carex gynobasis Vill. Grasige Stellen der Macchien hinter dem Monte Auro.

Ceterach officinarum Willd. Auf Felsen und Mauern am Wege nach der Ruine Salteria am Rande der Macchien.

Coronilla Emerus L. In den Macchien, an Gebüschrändern usw. häufig.

Cyclamen repandum Sibth. Im schattigen Laubwald auf der Insel Brioni maggiore bei Pola am Ufer südöstlich vom Badeort, an einer Stelle wie gesät.

Euphorbia Paralias L. Wegränder und Schotter am Meeresufer, besonders südlich von Rovigno häufig.

Globularia Willkommii Nym. Sonnige Felsen am Monte Auro; sonnige, grasige Abhänge an offenen Stellen der Macchien bei der Ruine Salteria, in grofser Menge.

Hippocrepis comosa L. Monte Auro.

Lathyrus sphaericus Retz. Grasige, steinige Stellen der Macchien an der Ruine Salteria.

Lithospermum purpureo-coeruleum L. Laubwald an der Ruine Torre, sparsam.

Lycopsis variegata L. Ackerränder am Wege nach der Ruine Torre.

Muscari Calandrinianum (Parl.) Kern. Sonnige, grasige Abhänge an der Ruine Torre. Die Vermutung (vgl. Ascherson-Graebner Synopsis der mitteleuropäischen Flora III, S. 276), daſs diese Pflanze ein durch den Brandpilz *Ustilago Vaillanti* krankhaft verändertes *M. comosum* darstellt, kann ich nach den von mir gesammelten Exemplaren nur bestätigen.

Ophrys aranifera Huds. Sonnige, grasige und buschige Hügel: Ruine Salteria und Ruine Torre; sowohl in der typischen Form als auch in der var. *atrata* [Lindl.] Gren., doch letztere häufiger.

Polygala nicaeensis Riss. Sonnige, grasige Hügel am Monte Auro; in den Macchien an der Ruine Torre. Nur die gewöhliche rosenrot blühende Form.

Polypodium vulgare L. Schattige Stellen der Macchien an der Ruine Salteria, selten.

Rhamnus Alaternus L. Bestandteile der Macchien hinter dem Monte Auro, selten.

Ruscus aculeatus L. Macchien an der Ruine Salteria, zahlreich.

Trifolium stellatum L. Sonnige, grasige Abhänge an der Ruine Torre.

Thlaspi praecox Wulf. Buschige Hügel hinter dem Monte Auro.

Viburnum Tinus L. Macchien an der Ruine Torre, auch südlich von Rovigno oberhalb des Weges zum Monte Auro, doch hier vielleicht nicht spontan.

Vicia grandiflora Scop. Schattige, grasige Stellen der Macchien an der Ruine Torre.

II.

Weiterhin lasse ich eine Reihe von Fundortsangaben aus dem mittleren Teil unseres Vereinsgebietes, hauptsächlich aus dem näheren und weiteren Bereich der Flora von Halle folgen, die zum gröfseren Teil auf eigenen Funden aus den Jahren 1903—1907 beruhen, zum Teil mir auch von anderer Seite zur Verfügung gestellt wurden; insbesondere verdanke ich Herrn Seminarlehrer Bernau eine Reihe von Mitteilungen aus der Flora von Wettin.[1])

Blechnum Spicant With. Im Teufelsgrund am Rande der Neckendorfer Heide südlich von Eisleben sehr sparsam und wohl nur mit Fichtensamen eingeschleppt (!).

Anthericus ramosus L. Sandiger Abhang in der Nähe des Sandbrunnens im Schleierholz bei Lodersleben unweit Querfurt (!). In den Holzmarken bei Wolferode südlich von Eisleben (!).

Muscari comosum Mill. Hänge am östlichen Rand des Mühlholzes gegenüber Freyburg a. U. (H. Walter).

Muscari tenuiflorum Tausch. In den oberen Hecken am Zorges bei Bennstedt, sparsam (!).

Epipactis rubiginosa Gaud. An sonnigen Rändern der alten Kupferschieferhalden in den Holzmarken bei Wolferode eine in Menge auftretende Charakterpflanze, auch im Helftaer Holz an ähnlichen Standorten, doch sparsamer (!). Von Eggers[2]) merkwürdigerweise nicht aufgeführt und vielleicht nicht von *E. latifolia* unterschieden, die

---

[1]) Diejenigen Standorte, für die sich Belegexemplare in meinem Herbarium befinden, sind durch ein (!) gekennzeichnet, die von Herrn Bernau mitgeteilten durch ein hinzugefügtes B. Ein Teil der unter II. gemachten Angaben hat auch bereits in meiner Bearbeitung der Vegetationsverhältnisse für die „Heimatskunde des Saalkreises und Mansfelder Seekreises" von Wille Erwähnung gefunden.

[2]) H. Eggers, Verzeichnis der in der Umgegend von Eisleben wildwachsend beob. Gefäfspfl. (2. Aufl. 1898) und Nachträge dazu in Kneucker's Allgem. Bot. Zeitschr. Jahrg. 1901 und 1902.

an buschigen grasigen Stellen der Holzmarken ebenfalls, jedoch viel spärlicher auftritt.

Trollius europaeus L. Teichgrund bei Gimritz-Raunitz (B.).

Corydalis pumila (Host) Rchb. Brehna bei Wettin (B.).

Lepidium perfoliatum L. Wegränder und grasige Böschungen an der Zeddenbacher Mühle bei Freyburg a. U., zahlreich (!)

Bunias orientalis L. Abhänge in der Nähe von Stengels Hölzchen zwischen Kloschwitz und Rumpin (B.).

Ribes alpinum L. Stengels Hölzchen bei Kloschwitz (B.); Holzmarken bei Wolferode (!).

Potentilla alba L. An lichten, grasigen Stellen in den Holzmarken bei Wolferode, häufig (!).

Trifolium medium L. In den Holzmarken bei Wolferode auf grasigen Waldlichtungen (mit *Galium boreale, Geranium sanguineum* etc.) nicht selten (!).

Oxytropis pilosa (L.) DC. Abhänge des Saale-Tales bei Kloschwitz (B.).

Astragalus exscapus L. Abhänge in der Nähe von Stengels Hölzchen bei Kloschwitz (B.).

Ornithopus perpusillus L. Sandige Wegränder im Kiefernwald zwischen den Torfhäusern bei Mockrehna und Doberschütz bei Eilenburg (!).

Ervum pisiforme Peterm. Stengels Hölzchen bei Kloschwitz und Brehna bei Wettin, in dichtem Gestrüpp (B.). Abhänge am Waldrand zwischen den Bärlöchern und Holzzelle bei Helfta südlich von Eisleben, oberhalb des Blauen Borngrundes (!).

Lathyrus plathyphyllos Retz. In den Holzmarken bei Wolferode, sparsam (!).[1]

Lathyrus montanus Bernh. Im Helftaer Holz häufig (!).

Lathyrus niger Bernh. Brehna bei Wettin (B.).

---

[1]) Eggers, der von diesem Standort *L. silvester* L. anführt, hat vielleicht nur die beiden einander recht nahestehenden Arten nicht unterschieden; wenigstens konnten Leeke und ich von *L. silvester* in den Holzmarken keine Spur finden.

Geranium palustre L. Schattige Bachufer im Hausberggrund im Helftaer Holz (!).

Hypericum elegans Stephan. Im Weida-Tal nicht nur an Abhängen hinter dem Hagen bei Esperstedt, sondern auch weiter aufwärts oberhalb von Kuckenburg in der Nähe des Bahnhofes, jedoch nur sparsam (!).

Gentiana germanica Willd. Zwischen Zaschwitz und Zörnitz in der Nähe der Brehna bei Wettin an Abhängen (B.).

Myosotis sparsiflora Mikan. Haselgebüsch am Ausgange des Teichgrundes (mit *Viscaria vulgaris, Silene nutans. Potentilla rupestris* etc.) zwischen Döblitz und Wettin (!),

Salvia verticillata L. Weinberge bei Schafsee (!).

Teucrium Scorodonia L. Im Kiefernwald zwischen den Torfhäusern bei Mockrehna und Doberschütz bei Eilenburg, nur an wenigen Stellen horstweise (!).

Linaria spuria Mill. Auf lehmigen Äckern zwischen Lettin und Neuragoczy (!).

Linaria striata DC. Pumpstation am Ostrande des ehemaligen Salzigen Sees zwischen Wansleben und der Kärnerbrücke (B., LEEKE).

Galium palustre L. Feuchte Wiesen im Teufelsgrund südlich von Eisleben, in Menge (!).[1]

Chrysanthemum segetum L. Äcker am Rand der Dölauer Heide bei Nietleben (!).

Echinops sphaerocephalus L. Schlenzetal bei Zabenstedt, Mühltal bei Rollsdorf (B.).

III.

Endlich lasse ich noch eine Zusammenstellung der wichtigsten meiner bisherigen Ergebnisse der floristischen Durchforschung der Umgebung von Burg folgen. Ich bemerke dazu, dafs ich auch einige Standorte, die schon bei SCHNEIDER[2]) erwähnt sind, mit aufführe, wenn mir die

---

[1]) Nach Eggers in der Flora von Eisleben selten.

[2]) L. Schneider, Beschreibung der Gefäfspflanzen des Florengebietes von Magdeburg, Bernburg und Zerbst. Berlin 1877.

SCHNEIDERschen Angaben einer präziseren Umschreibung zu bedürfen scheinen oder wenn die Feststellung von Wichtigkeit ist, dafs ein Standort auch gegenwärtig noch existiert.

Eriophorum vaginatum L. Zwischen Dreibachen und Gottesforth, nördlich von Magdeburger Forth, in Gräben an Wiesenrändern sparsam. Hochmoor am Rande des Fenn[1]) nordöstlich von Crüssau, ebenfalls spärlich und wohl infolge der Entwässerung bald verschwindend.

Carex elongata L. In einem Ausstich am Deichwall unter Erlen zahlreich. Erlenbrüche der Waldrogäsener Forst am Wege nach Ringelsdorf, in Menge.

Carex filiformis L. Sümpfe und moorige Wiesen am Waldrande des Bürgerholzes hinter dem Brehm.

Carex nutans Host. An dem gleichen Standorte wie vorige. Dieser Fund scheint bemerkenswert, da die bisherigen Standorte dieser seltenen Art sämtlich dem Elb-Alluvium angehören.

Carex Pseudocyperus L. Rohrsumpf (*Phragmites communis, Typhia latifolia*) am Waldrande hinter dem Brehm, mit *Ranunculus Lingua* zusammen.

Paris quadrifolia L. Schattige Laubwälder am Rand der Erlenbrüche hinter dem Forsthaus im Bürgerholz.

Orchis morio L. Grasige Feldraine bei Reesdorf, ganz vereinzelt. Auf Wiesen bei Hohenseeden, rechts vom Wege nach Brandenstein, zahlreich.

Gymnadenia conopea R. Br. Feuchte Wiese am Lausegraben unterhalb des Lausebruches, ziemlich sparsam.

Salix cinerea L. $\times$ *repens* L. Ein Busch in der Gesellschaft der Stammarten am Rande der feuchten Wiesen hinter dem Brehm, Reesen gegenüber.

Salix pentandra L. Sumpfwiesen und Torfstiche bei Reesen.

Silene Otites Smith. Sandige Hügel am Waldrande hinter dem Brehm, Reesen gegenüber.

---

[1]) Allen Ortsangaben sind die Mefstichblätter zugrunde gelegt.

Thalictrum angustifolium Jacq. Feuchte Wiesen zwischen dem Brehm und der Berliner Chaussee.

Lepidium Draba L. Schuttstellen in der Nähe des Eisenbahnüberganges an der Blumenthaler Chaussee zahlreich.

Sisymbrium Sinapistrum Crantz. Eisenbahndamm an der Blumenthaler Chaussee und benachbarte Örtlichkeiten, in Menge.

Ribes rubrum L. Vereinzelt im Bürgerholz hinter dem Forsthaus, sowie im feuchten Laubwald bei Pabsdorf.

Astragalus glycyphyllos L. Lichte Waldränder im Bürgerholz hinter dem Forsthaus.

Lathyrus paluster L. Torfstiche und Sumpfwiesen bei Reesen, in Menge.

Tetragonolobus siliquosus Roth. Moorige Wiese am Rande des „Hungrigen Wolf" beim Bahnhof Möser.

Acer Pseudoplatanus L. Vereinzelte hochstämmige Exemplare im Bürgerholz hinter dem Forsthaus. Sehr zahlreich in der Forst Magdeburger Forth im feuchten Laubwald bei Schopsdorf und Gottesforth, besonders als Unterholz.

Viola palustris L. Feuchte Wiesen am Waldrande zwischen Dreibachen und Gottesforth, reichlich. Am Rande des „Hungrigen Wolf" beim Bahnhof Möser, an feuchten grasigen Stellen in Menge, zusammen mit *Hydrocotyle vulgaris* L.

Hydrocotyle vulgaris L. Auf Sumpfwiesen am Waldrande hinter dem Brehm, Reesen gegenüber, nicht selten. In der Umgebung des „Hungrigen Wolf" beim Bahnhof Möser stellenweise grofse Flächen bedeckend. Moorige Fläche am Waldrand rechts von Wege von Theesen nach Tuchheim, sparsam.

Pirola uniflora L. Waldrogäsener Forst, am Wege von Waldrogäsen nach Ringelsdorf im Mischwald aus Birken und Kiefern zwischen feuchten Moospolstern, nur an einer Stelle und nicht sehr zahlreich.

Ledum palustre L. Nordöstlich von Crüssau in bruchigen Wäldern und an Hochmoorrändern im „Fenn" zwischen

dem Fliederbusch und der Kiehnlaake ziemlich zahlreich.

Vaccinium Oxycoccos L. Hoochmoor am Rande des „Fenn" nordöstlich von Crüssau im Sphagnum-Polster an einem Entwässerungsgraben, sparsam. Moorige Flächen am Mittelgraben westlich von Rietzel, desgl.

Erica tetralix L. An denselben beiden Standorten wie vorige, reichlich, besonders bei Rietzel schöne Bestände bildend. Ferner auf einer moorigen Heidefläche am Waldesrande rechts vom Fahrweg von Theessen nach Tuchheim, sowie am Rande des „Hungrigen Wolf" beim Bahnhof Möser, hier nur sparsam.

Lysimachia thyrsiflora L. Wiesengräben an der Hedwigsbrücke, sparsam. Graben an den Sumpfwiesen bei Reesen, desgl..

Galeobdolon luteum Huds. Schattige Laubwälder, Ränder der Erlenbrüche im Bürgerholz, häufig.

Pinguicula vulgaris L. Auf Wiesen bei Hohenseeden, rechts vom Wege nach Brandenstein, zahlreich.

Utricularia vulgaris L. Alter Torfstich am Rande des Lausebruchs.

Asperula odorata L. Schattiger Laubwald am Rand der Erlenbrüche hinter dem Forsthaus im Bürgerholz. Bruchiger Laubwald bei der Försterei Pabsdorf. Feuchter Laubwald an der Ringelsdorfer Mühle, in grofser Menge.

Galium Cruciata Scop. Auf Wiesen, in Chaussegräben und an grasigen Feldrainen häufig (z. B. Nachtweide, Wiesen am Ihle-Kanal, Feldraine an der Blumenthaler Chausse etc.), viel verbreiteter als Schneider angibt.

Galium silvaticum L. Laubwälder hinter dem Forsthaus im Bürgerholz, in Menge.

Lonicera Periclymenum L. In der Forst Magdeburger Forth am Waldrand zwischen Dreibachen und Gottesforth. Sehr häufig im Bürgerholz, z. B. dicht hinter dem Forsthaus, in der Nähe der „grofsen Buche" etc.

Pulicaria dysenterica Gärtn. Feuchte Wiesen der Nachtweide, besonders an der Hedwigsbrücke.

Crepis paludosa Moench. Erlengehölz am Lausebruch. Wiesen der Nachtweide, besonders in der Nähe des Brehm, sowie an benachbarten Gräben unter Erlen in Menge.

Hieracium Auricula L. Im Sphagnum-Polster auf einer sumpfigen Wiese am Waldrand zwischen Dreibachen und Gottesforth nördlich von Magdeburger Forth. Hungriger Wolf beim Bahnhof Möser.

Neue oder wenig bekannte amerikanische Lycosiden

aus der Sammlung des verstorbenen Mr. Thomas Workman

von

Embrik Strand

Berlin, Zoolog. Museum

Von Herrn Dr. R. F. SCHARFF am Science and Art Museum in Dublin wurden mir die amerikanischen Spinnen der in den Besitz des Museums übergegangenen Sammlung des verstorbenen, als Arachnologen bestens bekannten Mr. THOMAS WORKMAN zur Bestimmung, bezw. Revision gefälligst zugesandt. Wegen Mangels an Zeit ist es mir bisher nicht möglich gewesen und wird es auch sobald nicht werden das ganze Material zu erledigen; ich veröffentliche daher vorläufig nur die Ergebnisse der Untersuchung der Lycosiden. — Die 2—3 von Herrn Dr. SCHARFF gesammelten nordamerikanischen Arten gehörten nicht mit zu der Kollektion WORKMAN. — Die Typen werden im genannten Museum aufbewahrt werden. Juni 1909.

Gen. *Tarentula* Sund.

1. *Tarentula* (*Trochosa*) *Workmani* Strand n. sp.

Ein ♀ von Paraguay, Septbr. 1880.

♀ Totallänge 6 mm. Cephal. 3,3 mm lang, 2,4 mm breit. Abd. 3 mm lang, 2,2 mm breit. Beine: I Fem. 2,3, Pat. + Tib 2,7, Met. + Tars. 3 mm lang; II bezw. 2,2; 2,6; 3 mm l.; III bezw. 2,1; 2,3; 3,2 mm l.; IV bezw. 2,6; 3,4; 4,4 mm (Met. 3 mm) l.

Vordere Augenreihe so lang wie die zweite, unten ganz schwach recurva gebogen, die M.A. erheblich gröfser, unter sich um $^2/_3$ ihres Durchmessers, vom Clypeusrande um etwa den ganzen, von den M.A. II um den halben Durchmesser entfernt, den vorderen S.A. noch viel näher. Die Augen II. Reihe um ihren Durchmesser unter sich entfernt. (In Flüssigkeit.)

Epigyne bildet einen rötlichbraunen, unten flachen, hinten steilen oder etwas überhängenden Höcker, der breiter als lang (etwa so breit wie der Lippenteil), vorn und seitlich breit gerundet und hinten leicht ausgerandet erscheint (post partum); an der hintern Seite des Hügels bemerkt man in Flüssigkeit, von den Spinnwarzen an gesehen, zwei kleine, runde, dunkle Flecke. Die Struktur sonst nicht genau zu erkennen, u. a. weil das ganze Feld haarbewachsen ist,

Cephalothorax rötlichbraun mit einem grofsen helleren Sternfleck um die Mittelritze und hellerem Kopfteil (ausgenommen die Seiten desselben hinten und das schwärzliche Augenfeld). Beine bräunlichgelb mit dunkleren Ringen: je zwei an Femoren und Tibien und drei an den Metatarsen. Mandibeln hellrot. Sternum hellgelb, schmal braun umrandet. — Abdomen oben schwärzlich mit verworrener heller Zeichnung, von welcher zwei weifsliche runde Flecke am deutlichsten sind; ferner läfst sich zur Not eine hellere Mittellängszeichnung und jederseits dieser zwei helle weifse, sowie zahlreiche kleinere ebensolche erkennen. Bauch bräunlich-gelb, wahrscheinlich mit dunklerem Mittelfeld.

2. *Tarentula uruguayaca* Strand n. sp.

Ein ♀ von Uruguay 26. III. 1881.

♀ Epigyne erscheint in Flüssigkeit als ein ganz kleines, unbestimmt begrenztes, hellbräunliches Feld, das hinten etwa so breit wie die Spitze des Lippenteiles ist, und eine Vertiefung bildet, in welcher ein ⊥-förmiges Septum sich befindet, dessen beiden Teile in Flüssigkeit gesehen etwa gleich lang und auch an Breite fast gleich erscheinen; der Hinterrand des Querseptums, der zugleich der Hinterrand der ganzen Epigyne ist, erscheint ganz leicht procurva gebogen;

vor dem Querseptum jederseits ein dunkelbrauner Querfleck. Die Entfernung der Seitenränder des Längsseptums vom Seitenrande der Grube ist gleich der Breite des Längsseptums.

Cephalothorax dunkelbraun mit schmalen helleren, parallelseitigen, weifslich behaarten Submarginalbinden, die sich auch noch auf dem Clypeus vereinigen und ähnlicher Mittellängsbinde, die um und vor der Mittelritze in der Mitte geteilt ist, sich auf dem Kopfteile leicht erweitert und daselbst zwei dunkle parallele Längsstriche einschliefst. Mandibeln schwärzlich. Sternum und Lippenteil braun, letzterer mit schmaler hellerer Spitze. Maxilen braun mit hellerer Spitze. Beine braungelb bis hellbraun, heller oder dunkler gefleckt oder geringelt, die Vorderbeine in der Endhälfte am dunkelsten, Coxen deutlich heller als Sternum. — Abdomen graugelblich, oben in der Basalhälfte mit einem schwärzlichen, hinten schmal zugespitzten Lanzettstreif und beiderseits dieses, um die Breite desselben entfernt, je ein undeutlicher dunklerer, durch rundliche weifse Flecke unterbrochener Längsstreif. Bauch und untere Hälfte der Seiten graugelblich. Spinnwarzen graubraun.

Vordere Augenreihe schwach procurva, so lang wie die zweite Reihe, die M.A. gröfser, unter sich und von den hinteren M.A. um etwa gleich weit und zwar um mehr als von den S.A., vom Clypeusrande um kaum den Durchmesser entfernt.

Tibien I unten in der Basalhälfte 2,2 ganz schwache, unten an der Spitze zwei kräftigere Stacheln, vorn jedenfalls 1 in der Endhälfte, II unten wie I, vorn 1.1; III und IV unten 2.2.2, vorn, hinten und oben je 1.1 Stacheln, Patellen III—IV vorn und hinten je 1, vielleicht hat II vorn noch 1 gehabt.

Totallänge 10—12 mm. Cephal. 5 mm lang, 3,5 mm breit. Beine: I Fem. 3,2; Pat. + Tib. 3,5; Met. + Tars. 3,5 mm; II bezw. 2,9; 3,5; 3,5 mm; III bezw. 2,6; 3; 4 mm; IV bezw. 3,8; 4,5 mm; Met. 3,4; Tars. 2.3 mm. Totallänge: I 10,2; II 9,9; III 9,6; IV 14 mm.

3. *Tarentula Thorelli* Keys. 1876.

Zwei ♀ ♀ von S. Isabel 18. III. 1881.

♀ Epigyne bildet eine fünfeckige, vorn kurz zugespitzte, hinten breit geschnittene Grube, die 1 mm breit und 0,8 mm lang ist, vorn und an den Seiten durch einen schmalen, scharfen Rand begrenzt wird und hinten durch ein vom Seitenrand durch je eine schmale Furche getrenntes, ziemlich breites Septum geschlossen wird, von dessen Mitte vorn ein schmäleres Längsseptum entspringt und dessen beiden Enden leicht nach vorn gebogen sind. Vom Längsseptum entspringt jederseits, etwa in der Mitte der Grube, ein Seitenast, der fast parallel zum hinteren Querseptum verläuft, während das Längsseptum weiter vorn undeutlich wird. Man kann somit von zwei Quersepta sprechen und die Epigynengrube wird dadurch in vier Grübchen geteilt, von denen allerdings die beiden vorderen nur undeutlich getrennt sind, während die beiden hinteren von je einem vom Seitenrande entspringenden kleinen Querwulst teilweise ausgefüllt werden.

4. *Tarentula pardalina* Bertk. 1880.

Ein ♀ von Bahia 1. III. 1881.

♀ Mit *T. pardalina* Bertk. jedenfalls verwandt, unterscheidet sich aber u. a. dadurch, dafs die Tibien I, II und III nicht gleich lang sind, jedoch sind die Dimensionsangaben über die Beine letzterer Art augenscheinlich ungenau. Sonst, nach der Beschreibung zu urteilen, durch folgendes abweichend: Cephalothorax mit, allerdings wenig deutlicher hellerer Submarginalbinde, die helle Mittelbinde ist auf dem Kopfteile nach Art der Trochosen erweitert, Kopfteil kaum verdunkelt, Abdominalrücken mit zwei Längsreihen von je etwa 3 schwarzen Flecken, die hinten wahrscheinlich durch ebensolche weifsliche begrenzt gewesen (die Behaarung schlecht erhalten und die Zeichnungen daher undeutlich), die vorderen M.A. (jedenfalls wenn trocken angesehen) ein wenig weiter unter sich als von den S.A., von den hinteren M.A. etwa so weit wie unter sich, vom Clypeusrande um ein wenig weiter entfernt; in Flüssigkeit gesehen entsprechen die Augen besser der Beschreibung BERTKAUs.

Lippenteil nicht breiter als lang. — Totallänge 11 mm. Cephal. 4,5 mm lang, 3,2 mm breit. Abdomen 6,5 mm lang, 3 mm breit. Beine: I Fem. 3,5; Pat. + Tib. 4, Met. + Tars. 4,5 mm; II bezw. 3,2; 3,8; 4,2; mm; III bezw. 2,8; 3,5; 4,1 mm; IV bezw. 3,8; 4,5; Met. 4, Tars. 2,5 mm. Totallänge I 12; II 11,2; III 10,4; IV 14,8 mm, also: IV, I, II, III. Sonst würden Beschreibung und Abbildung von *T. pardalina* mit unserer Art übereinstimmen; dafs Bertkaus Beschreibung nach einem Unicum verfafst wurde, macht es um so wahrscheinlicher, dafs seine und meine Art identisch sind. Sollte das nicht der Fall sein, möge meine Art den Namen *pardala* m. bekommen.

5. *Tarentula sanisabel* Strand n. sp.

Ein ♂ ohne Abdomen von S. Isabel. 18. III. 1881.

♂ Cephalothorax 5 mm lang, 3,3 mm breit, vorn 1,9 mm breit. Beine: I Fem. 3,4, Pat. + Tib. 4,3, Met. 2,5, Tars. 2 mm; II bezw. 3,1; 3,8; 2,4; 1,8 mm; III bezw. 3; 3,4; 2,5; 1,7 mm; IV bezw. 3,7; 4,5; 3,8; 2,1 mm. Totallänge: I 12,2; II 11,1; III 10,6; IV 14,1 mm, also: IV, I, II, III. Palpen: Fem. 1,8, Pat. 0,9, Tib. 0,8, Tars. 1,8, zusammen 5,3 mm.

Alle Femoren oben 1. 1. 1 Stacheln, I vorn an der Spitze 2, hinten submedian und subapical je 1, II—III vorn 1. 1, hinten 1. 1. 1, IV vorn 1. 1, hinten an der Spitze 1 Stachel. Alle Patellen vorn I, III—IV aufserdem hinten 1 Stachel. Alle Tibien unten 2. 2. 2, vorn und hinten je 1. 1, III—IV aufserdem oben 1. 1. 1 Stacheln. Metatarsen I—II unten 2. 2. 1, vorn 1. 1. 2, hinten 0. 1. 1 (oder 0. 1. 2?), III unten 2. 2. 1, vorn und hinten je 1. 1. 2, IV wie III. Palpen: Fem. oben nahe der Spitze 1. 4, Pat. innen 1, Tib. innen 2 Stacheln.

Cephalatorax mit 3 bräunlichgelben und 2 braunen Längsbinden, die alle fast gleich breit, parallelseitig und scharf markiert sind; die Mittelbinde sich verschmälernd zwischen den Augen fortsetzend und vor der Mittelritze von einer feinen dunklen Mittellängslinie geteilt, die Seitenbinden durch einen undeutlichen schmalen bräunlichen Längsstreifen geteilt, sonst bis zur schmalen schwarzen Seitenrandlinie sich erstreckend. Augen schmal schwarz umringt. Die

bräunlichgelben Mandibeln vorn mit je einer schwarzen Längsbinde. Unterseite wie oben oder ein wenig blasser. Femoren oben dunkel längsgestreift oder gefleckt.

Vordere Augenreihe ganz schwach procurva, fast so lang wie die zweite, die M.A. ein wenig gröfser, die S.A. vom Clypeusrande um erheblich mehr als ihren Durchmesser entfernt.

Patellarglied der Palpen ein wenig länger als das Tibialglied, letzteres quadratisch, innen am Ende lang abstehend behaart, ohne irgendwelche Fortsätze. Das Tarsalglied von aufsen gesehen, fällt auf einen dunklen, parallelseitigen, am Ende schräg geschnittenen (die hintere Ecke spitz!), nach unten und vorn gerichteten, vom Aufsenrande des Bulbus entspringenden Fortsatz; die Spitze der Lamina tarsalis erscheint dabei unten stark gewölbt und lang abstehend behaart. Wenn man den Bulbus von unten ansieht, erscheint die Spitze dieses Fortsatzes stark verjüngt und gerade nach innen gerichtet, während am Ende des Bulbus eine breite, hellgefärbte Platte, deren scharfe Spitze nach aufsen gerichtet ist, zum Vorschein kommt.

6. *Tarentula raptatorides* Strand n. sp.

Mehrere reife und unreife Exemplare von Uruguay. 23. III. 1881.

♀ Totallänge 26 mm. Cephal. 11,5 mm lang und 8,5 mm breit, vorn etwa 5,5 mm breit. Beine: I Fem. 8,5, Pat + Tibia 11,5 mm, Met. + Tars. 11,5; II bezw. 8,2; 10; 10 mm; III bezw. 7; 8,5; 10 mm; IV bezw. 10,5; 11,5; Met. 9,5; Tars. 4,5 mm. Totallänge; I 31,5; II 28,2; III 25,5; IV 36 mm, also IV, I, II, III.

Das unreife ♂ hat jedenfalls viel Ähnlichkeit mit *T. poliostoma* Kch., Keys, aber bei dieser Art soll Metatarsus I erheblich länger als Tibia I sein, die Patellen unten nicht schwarz, die Augen II unter sich um ihren Durchmesser entfernt etc. — ♀ ad. unterscheidet sich von *Tar. raptoria* Walck. Keys. 1876 am leichtesten dadurch, dafs Mandibeln und Augenfeld nicht rot behaart sind; ferner ist Cephalothorax nur so lang wie Pat. + Tib. IV, Behaarung des

Cephalothorax jedenfalls vorn weiſs, hellere Längsbänder kaum zu erkennen (weil Cephalotorax abgerieben), Augenfeld, Clypeus und Mandibeln weiſs behaart, letztere mit schwärzlichen abstehenden Haaren; Palpen zwar im Grunde rot, aber die Rehaarung weiſslich, am Ende dunkler, Grundbehaarung der Beine hellgraulich oder gelblich. Abdomen oben schwarzbraun, vordere Augenreihe ganz schwach procurva, die M A. von den hinteren M.A. um weniger als vom Clypeusrande entfernt, Metatarsus IV kürzer als Femur IV, auch die Patellen I—II bestachelt (nur vorn), Tibien I—II innen 1. 1 Stacheln.

Das unreife ♂ ist wie das ♀ gefärbt und hat folgende Dimensionen: Totallänge ca. 22 mm. Cephal. 10 mm lang, 7,5 mm breit. Beine: I Fem. 7, Pat. + Tib. 9,5, Met. + Tars. 9,5 mm; II bezw. 7; 9; 9 mm; III bezw. 6,5; 7,5; 9 mm; IV bezw. 9; 10; Met. 8,5; Tars. 5 mm. Totallänge: I 26; II 25; III 23; IV 32,5 mm. Metat. I 5, Tibia I 5,5 mm lang. Tibia IV 6,5 mm lang. Wie beim ♀ alle Patellen unten schwarz und u. a. dadurch von der flg. Art zu unterscheiden.

7. *Tarentula poliostoma* C. L. K. 1848.

Ein reifes, aber mutiliertes und 2—3 unreife ♂♂ von Uruguay.

Das reife Exemplar scheint soweit erkennbar mit Keyserlings (1876) und C. L. Kochs Beschreibungen und Abbildungen, jedoch sind die Patellen III und IV unten geschwärzt.

8. *Tarentula raptoria* Walck. (rufimana C. L. K. 1848).

Ein ♀ von Paranagua. September 1880.

Das Septum der Epigyne erscheint (ob immer?) in Flüssigkeit mitten stärker erweitert als an Keyserlings Figur (1876) angedeutet und am Vorderrande fast so breit wie in der Mitte oder etwa doppelt so breit wie in der hinteren Hälfte.

9. *Tarentula Volxemi* Bertk. 1880 (?).

Ein unreifes ♀ von Pelotas (Rio Grande do Sul) 15. III. 81. Mit Sicherheit nicht zu bestimmen.

10. *Tarentula* sp.

Ein ♀ von Paranagua. September 1880.

Da das Exemplar leider kastriert (!) ist und auch sonst nicht gut erhalten, läfst es sich nicht gut bestimmen. Cephalothorax und Extremitäten sind hellrot bis orangegelb, Palpen orangegelb mit dunklerer Spitze (erinnert an *T. raptoria* Walck.); das braune Abdomen hat oben an der Basis ein helleres trapezförmiges Feld, in welchem hinten ein tiefschwarzer, an beiden Enden erweiterter Querstrich gelegen ist und nach hinten zu Reihen hellerer Flecke, die wahrscheinlich weifs behaart sind. Unterseite des Cephalothorax dunkelbraun, des Abdomen mit je einer dunkelbraunen Längsbinde jederseits des Bauchfeldes. Körperlänge 11—12 mm. (Ob reif?)

11. *Tarentula* sp.

Ein nicht ganz reifes ♀ von Maceio 27. II. 1881.

12. *Tarentula* spp.

Unbestimmbare Exemplare von S. ISABEL 18. III. 1881, Uruguay 26. III. 1881, Artiga 22. III. 1881.

Von S. ISABEL 18. III. 1881 ein unreifes ♂ (Cephal. 5 mm, Abdomen 7 mm lang) dessen gelblichgraue Abdomen oben eine dunkelgraue Zeichnung hat, die aus zwei das ganze Rückenfeld einschliefsenden, an den Spinnwarzen, aber nicht an der Basis zusammenstofsenden, in der hinteren Hälfte in Flecken aufgelösten Längsbinden besteht; in den vorderen zwei Dritteln befindet sich zwischen diesen Binden ein vorn lanzettförmiger, hinten in 2—3 dreieckigen Flecken aufgelöster dunkler Längsstrich. Cephalothorax mit 3 breiten deutlichen hellen Längsbinden, von denen die mittlere hinter den Augen zwei dunkle Längsstriche einschliefst.

13. *Tarentula* (*Diapontia*) *uruguayenis* Keys. 1876.

Ein ♀ von S. Isabel, 18. III. 1881.

Gen. *Lycosa* Latr. (Pardosa aut.).

1. *Lycosa albimontis* Strand n. sp.

Lokalität: White Mountains, Mount Pleasant, 2500 Fufs Höhe (Dr. R. F. Scharff). 1 ♀.

♀ Körperlänge 4,7 mm. Cephal. 2,3 mm lang, 1,7 mm breit. Beine: I Fem. 1,7, Pat — Tars. 4,4 mm; II bezw. 1,6, Pat + Tib. 1,8, Met. 1,7, Tars. 1 mm; III bezw. 1,6; 1,7; 1,5; 1 mm; IV bezw. 2,1; 2.7; 2,65; 1,35 mm. Totallänge: I 6,1 II 6,1, III 5,8, IV 8,8 mm, also: IV, I—II, III.

Epigyne breiter als lang und charakteristisch durch eine runde, tiefe, etwa lochförmige Grube vorn und eine glatte, stark glänzende, dunkel gefärbte Querplatte hinten; letztere (am besten in Flüssigkeit zu sehen) entfernt sechseckig, die beiden hinteren Ecken jedoch zum Unkenntlichwerden abgerundet, die beiden seitlichen bei weitem am stärksten ausgezogen, wenn auch schwach gerundet, die vordere (mittlere) Seite etwa gleich der Hälfte der gröfsten Breite der Platte, die vorn mitten ein rundliches helleres Feld aufweist. Die Grube hinten nicht scharf geschlossen und der Seitenrand scheint hinten jederseits unterbrochen und ein kleines Höckerchen zu bilden. Das Ganze hat viel Ähnlichkeit mit der Epigyne von *Lycosa californica* Keys., nach Chamberlins (1908) Figur zu urteilen, zu haben; von dieser Art unterscheidet sich jedoch die unsrige u. a. leicht durch die Zeichnung.

Tibien I unten in der Basalhälfte mit 2. 2 langen Stacheln, sowie wahrscheinlich zwei ganz kleinen an der Spitze, innen 1.1, von denen der distale ebensogut als ventral bezeichnet werden kann, hinten 0. 1 Stacheln.

Vordere Augenreihe erheblich kürzer als die zweite, wegen der schwarzen Augenringe schwach recurva erscheinend, wenn in Flüssigkeit flüchtig angesehen, in der Tat ist sie aber gerade oder schwach procurva; die M.A. gröfser; unter sich um $^2/_3$ ihres Durchmessers, von den Augen II um denselben, vom Clypeusrande um mehr als denselben entfernt.

Am unteren Falzrande drei Zähne.

Cephalothorax braun, fein dunkler marmoriert und schräg gestreift, mit drei hellgelben, regelmäfsig und scharf begrenzten Längsbinden, von denen die mittlere lanzettförmig und in der Mitte so breit wie der Durchmesser der M.A. II ist, sowie zwischen den Augen III endet, die marginalen etwa doppelt so breit, bis zum Clypeus sich erstreckend und (verschmälert) sich auf der Mitte des letzteren vereinigend. Augenfeld schwarz. Beine hellbraun, Tibien mit Andeutung eines helleren Mittelringes, Patellen und Femoren oben mit je zwei gelblichen Längslinien, von denen die der Femoren mitten breit unterbrochen sind. Abdomen rötlichbraun, fein heller punktiert, oben in der Basalhälfte mit gelblichem Lanzettstreif und dahinter einer Reihe von 4—5 kurzen gelblichen, an beiden Enden durch einen schwarzen Punktfleck begrenzten Querbinden; an den Seiten einige kleine schwarze, unter sich weit entfernte Punktflecke. Die ganze Bauchseite hellgräulich, das Mittelfeld jederseits durch einen bräunlichen Streifen begrenzt. Coxen weifslich, Sternum dunkelbraun mit einem helleren Mittellängsstrich in der vorderen Hälfte.

2. *Lycosa mackenziana* Keys. 1876.

Lokal.: White Mountains, Mount Pleasant, 2500 Fufs Höhe (Dr. R. F. Scharff). 2 ♀♀

3. *Lycosa modica* Blackw. 1846 (concinna Th. 1877).

Lokal.: White Mountains, Mount Pleasant, 2500 Fufs Höhe. (Dr. R. F. Scharff). 1 ♀ ad, 1 ♂ subad.

Verzeichnis der im Zoologischen Museum der Universität Halle befindlichen Goldfufsschen Mollusken-Lokalsammlung

von

H. L. Honigmann,
Magdeburg.

(Aus dem Zoologischen Institut der Universität Halle a. S.)

Seit längerer Zeit bin ich damit beschäftigt, die grofse GOLDFUSS sche Sammlung im Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg durchzuarbeiten und werde in kurzer Zeit das erste Heft des Kataloges dieser Sammlung erscheinen lassen. Aufser dieser grofsen, das ganze europäische Faunengebiet umfassenden Sammlung hat GOLDFUSS jedoch noch einige kleinere zusammengestellt: Eine, die Vertreter fast aller auch in der grofsen Sammlung vorhandenen Mollusken umfassend, befindet sich im Besitz des Herrn Privatdozent Dr. WÜST in Halle, eine Lokalsammlung der Provinz Sachsen etc. im Museum für Natur- und Heimatkunde zu Magdeburg, eine ebensolche zweite im Zoologischen Museum der Universität Halle. Da es mir darum zu tun ist, möglichst alle für unser heimisches Faunengebiet so wichtigen GOLDFUSS schen Originale kennen zu lernen, so ergriff ich die mir von Herrn Professor Dr. TASCHENBERG gebotene Gelegenheit, die Hallische Lokalsammlung durchzusehen, mit Freuden und hoffe, auch den Lokalfaunisten einen Dienst zu tun, wenn ich den Katalog derselben hier veröffentliche. Auf kritische Bemerkungen habe ich mich fast gar nicht eingelassen, sondern verweise hier nur auf den Katalog der grofsen Sammlung, die deren soweit nötig in Genüge bringen wird.

Die Arbeiten, die Goldfuss über das in Frage stehende Gebiet veröffentlicht hat, sind folgende:

1881. Zur Fauna der Umgebung von Halle a. S. Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, 13. Jahrgang, 1881, Nr. 11, S. 160—163.

1884. Über *Helix faustina* bei Kösen. Zeitschrift für Naturwissenschaften, 57. Bd., S. 78—79. (Beleg fehlt in dieser Sammlung.)

1890. Über die geographische Verbreitung der *Helix obvia* Korrespondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen. 1890, III, S. 32.

1891. *Helix obvia* Hartm. (*H. candicans* Zglr.) in Sachsen und Thüringen. Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft, 1891, Nr. 5 und 6, S. 65—75.

1894. Beitrag zur Molluskenfauna der Mansfelder Seen und deren nächster Umgebung. Ebenda Nr. 26, 1894, S. 43—64.

1900. Die Binnenmollusken Mitteldeutschlands mit besonderer Berücksichtigung der Thüringer Lande, der Provinz Sachsen, des Harzes, Braunschweigs und der angrenzenden Landesteile. Leipzig 1900.

1905. Nachtrag zur Binnenmollusken-Fauna Mitteldeutschlands. Zeitschrift für Naturwissenschaften, 77. Bd.,1904, 3.—5. Heft. 1905, S. 231—310.

Verzeichnis der Arten.

1. *Daudebardia*
   rufa (Draparnaud). Höllental bei Kösen. 1 Exemplar.
2. *Agriolimax*
   agrestis (Linné). Halle a. S. 3 Expl.
3. *Heynemannia*
   maxima (Linné). Kösen. 1 Expl.
4. *Phenacolimax*
   pellucidus (O. F. Müller). Wittekind. 4 Expl.

5. *Semilimax*
   diaphanus (Draparnaud). Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.
   elongatus (Draparnaud). Goitsche b. Bitterfeld. 2 Expl.

6. *Polita*
   cellaria (O. F. Müller). Höllental bei Kösen. 2 Expl.
   alliaria (Millet). Thale i. Harz. 2 Expl.
   nitens (Michand). Thale i. Harz. 3 Expl.
   septentrionalis (Bourguignat). Botanischer Garten, Halle a. S. 2 Expl.
   nitidula (Draparnaud). Dieskau b. Halle a. S. 2 Expl.
   pura (Alder). Höllental b. Kösen. 3 Expl.
   viridula (Menke). Thale i. Harz. 3 Expl.

   Polita pura (Alder) ist von Goldfufs als Varietät zu *P. viridula* (Mke.) 1830, die er *P. lenticula* (Held) 1837 nennt, gestellt worden. Dieser Auffassung kann ich mich nicht anschliefsen, sondern stelle beide als gleichberechtigt nebeneinander.

   radiatula (Alder). Teufelsgrund am Petersberg bei Halle a. S. 4 Expl.
   petronella (Charpentier). Wüsten-Ahorn, Sachsen-Coburg. 2 Expl.

7. *Vitrea*
   crystallina (O. F. Müller). Thale i. Harz. 4 Expl.
   var. subterranea (Bourguignat). Gutenberg bei Halle a. S. 3 Expl.
   contracta (Westerlund). Hartenberg b. Wernigerode, Harz. 2 Expl.
   diaphana (Studer). Höllental b. Kösen. 2 Expl.

8. *Arnouldia* (*Conulus*)
   fulva (Draparnaud). Thale i. Harz. 3 Expl.

9. *Zonitoides*
   nitidus (O. F. Müller). Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.

10. *Discus*
   rotundatus (O. F. Müller). Ravenskopf b. Sachsa, Südharz. 3 Expl.
   ruderatus (Studer) Thale i. Harz. 2 Expl.

11. *Punctum*

pygmaeum (Draparnaud). Passendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

12. *Acanthinula*

aculeata (O. F. Müller) Wittekind b. Halle a. S. 3 Expl.

13. *Lurama* (*Vallonia*)

pulchella (O. F. Müller). Passendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

costata (O. F. Müller). Wittekind b. Halle a. S. 4 Expl.

tenuilabris (A. Braun).[1])

var. saxoniana (Sterki). Cröllwitz b. Halle a. S. 3 Expl.

excentrica (Sterki). Passendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

declivis (Sterki). Passendorf b. Halle a. S. 2 Expl.

14. *Trigonostoma*

obvoluta (O. F. Müller). Kösen. 4 Expl.

var. dentata Westerlund. Walkenried i. Harz. 2 Expl.

15. *Triodopsis*

personata (Lamarck). Kösen. 3 Expl.

16. *Petasia*

bidens (Chemnitz). Naumburg. 3 Expl.

17. *Capillifera*

sericea (Draparnaud). Schkeuditz b. Halle a. S. 3 Expl.

rubiginosa (Ziegler). Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.

hispida (Linné). Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.

var. nana Jeffreys. Oberröblingen a. Salz. Mansfelder See. 3 Expl.

var. concinna Jeffreys. Freyburg a. Unstrut. 3 Expl.

var. septentrionalis Clessin. Thale i. Harz. 2 Expl.

umbrosa (Partsch). Schwarzatal b. Rudolstadt. 1 Expl.

---

[1]) Vgl. über die 3 folgenden Luramen auch E. Wüst, Über *Helix (Vallonia) saxoniana* Sterki in Zeitschrift für Naturwissenschaft, Bd. 78, 1907, S. 369—375; D. Geyer, Beiträge zur Molluskenfauna Schwabens II. Vallonien. Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1908, S. 321—360, T. III und IV. Ich selbst werde zu dieser Frage in meinem grofsen Kataloge Stellung nehmen.

18. *Eulota*

fruticum (O. F. Müller). Saaleck b. Kösen. 4 Expl.

var. fasciata Moquin-Tandon. Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.

var. conoidea Westerlund. Teufelsgrund a. Petersberg b. Halle a. S. 3 Expl.

var. rufula Moquin-Tandon. Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.

strigella (Draparnaud). Bennstedt b. Halle a. S. 2 Expl.

19. *Monacha*

incarnata (O. F. Müller). Kösen. 4 Expl.

20. *Chilotrema*

lapicida (Linné). Schwarzatal b. Rudolstadt. 3 Expl.

21. *Arionta*

arbustorum (Linné). Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl. Thale i. Harz 3 Expl.

var. trochoidalis Roffiaen. Wittekind b. Halle a. S. 2 Expl.

22. *Helicella*

ericetorum (O. F. Müller). Rudelsburg. 3 Expl.

candicans (Ziegler). Galgenberg b. Halle a. S. 4 Expl.

var. usta Held. Pforta b. Kösen. 3 Expl.

23. *Striatella*

unifasciata (Poiret) Riestedt b. Eisleben. 4 Expl.

var. unicolor Locard. Huy b. Halberstadt. 3 Expl.

striata (O. F. Müller). Oberröblingen a. Salz. Mansfelder See. 3 Expl.

var. nilssoniana (Beck). Lieskau b. Halle a. S. 2 Expl.

rugosiuscula (Moquin-Tandon). Koburg. 2 Expl.

intersecta (Poiret).[1] Grofs-Monra b. Cölleda a. d. Finne. 3 Expl.

---

[1]) Nach Steusloff, Die deutschen, bisher als *Helix intersecta* Poiret = *caperata* Montagu zusammengefafsten Heliceen im Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg, 62, S. 147 nach Tab. 7, Fig. 5 und 6 = *Helix heripensis* Mabille, welcher Ansicht ich mich anschliefsen möchte.

24. *Tachea*
hortensis (O. F. Müller). Sulza b. Kösen. 4 Expl.
var. crassa Westerlund. Lieskau b. Halle a. S. 4 Expl.
var. fusco-labiata Kreglinger. Naumburg. 2 Expl.
forma albina. Katze b. Kösen. 2 Expl.
nemoralis (Linné). Schafsee b. Schraplau b. Halle a. S. 3 Expl.

25. *Helicogena*
pomatia (Linné). Schraplau b. Halle a. S. 2 Expl.

26. *Zebrina*
detrita (O. F. Müller). Grofsheringen b. Sulza b. Kösen. 4 Expl.
var. minor Goldfufs. Rothenburg a. S. 5 Expl.
var. radiata Pfeiffer. Saaleck b. Kösen. 4 Expl.

27. *Chondrula*
tridens (O. F. Müller). Rollsdorf a. Salz. Mansfelder See. 3 Expl.

28. *Napeus*
montanus (Draparnaud). Walkenried b. Nordhausen. 4 Expl.
obscurus (O. F. Müller). Herlitzberg b. Sulza. 3 Expl.

29. *Zua*
lubrica (O. F. Müller). Rabeninsel b. Halle a. S. 4 Expl.
var. exigua Menke. Thale i. Harz. 4 Expl.

30. *Azeca*
tridens (Grey). Thale i. Harz. 3 Expl.

31. *Acicula* (*Caecilianella*)
acicula (O. F. Müller). Passendorf b. Halle a. S. 5 Expl.

32. *Torquilla*
frumentum (Draparnaud). Rollsdorf a. Salz. Mansfelder See. 4 Expl.
var. curta Küster. Saalfeld. 2 Expl.
avenacea (Brugière). Wartberg, Thüringen. 4 Expl.
secale (Draparnaud). Heldrastein b. Treffurt a. Unstrut. 1 Expl.

33. *Orcula*
doliolum (Brugière). Thale i. Harz. 3 Expl.
forma albina. Selkemühle i. Bodetal. 3 Expl.

34. *Pupilla*
muscorum (Linné). Lieskau b. Halle a. S. 5 Expl.
var. bigranata Rofsmäfsler. Oberröblingen. 3 Expl.

35. *Isthmia*
minutissima (Hartmann). Kösen. 7 Expl.
costulata (Nilsson). Rothenburg a. Kyffhäuser. 4 Expl.

36. *Edentulina*
edentula (Draparnaud). Thale i. Harz. 2 Expl.

37. *Vertigo*
antivertigo (Draparnaud). Passendorf b. Halle a. S. 11 Expl.
pymaeus (Draparnaud). Passendorf b. Halle a. S. 9 Expl.
substriatus (Jeffreys). Schmalkalden, Thüringen. 7 Expl.
alpestris (Alder). Thale i. Harz. 3 Expl.

38. *Vertilla*
pusilla (Müller) Hartenberg b. Wernigerode i. Harz. 8 Expl.
angustior (Jeffreys). Dieskau b. Halle a. S. 5 Expl.

39. *Balea*
perversa (Linné). Cröllwitz b. Halle a. S. 4 Expl.

40. *Clausiliastra*
bidens (O. F. Müller). Thale i. Harz. 4 Expl.
orthostoma (Menke). Aschenberg i. Thal, Thüringen. 3 Expl.

41. *Alinda*
biplicata (Montagu). Wittekind b. Halle a. S. 4 Expl.
plicata (Draparnaud). Thale i. Harz. 4 Expl.
var. implicata Böttger. Hohenstein i. Harz. 3 Expl.

42. *Strigillaria*
vetusta (Ziegler).
var. festiva Küster, Weidhausen b. Coburg. 2 Expl.
cana (Held). Alter Stolberg b. Stempeda, Harz. 3 Expl.

43. *Kuzmicia*

dubia (Draparnaud). Schwarzberg i. Schwarzatal, Thüringen. 4 Expl.

nigricans (Pulteney). Thale i. Harz. 4 Expl.

var. septentrionalis A. Schmidt, Aschenberg b. Tabarz, Thüringen. 4 Expl.

pumila (Ziegler).

var. sejuncta (A. Schmidt). Ammendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

parvula (Studer). Pforta b. Kösen. 4 Expl.

var. minor A. Schmidt. Heinrichsburg i. Selketal, Harz. 4 Expl.

var. maior A. Schmidt. Almerich b. Naumburg. 4 Expl.

44. *Pirostoma*

ventricosa (Draparnaud). Mordtal b. Kösen. 3 Expl.

lineolata (Held). Thale i. Harz. 4 Expl.

plicatula (Draparnaud). Thale i. Harz. 4 Expl.

var. curta (A. Schmidt). Hartenberg b. Wernigerode. 4 Expl.

45. *Neritostoma*

putris (Linné). Passendorf b. Halle a. S. 5 Expl.

var. subglobosa Pascal. Rabeninsel b. Halle a. S. 4 Expl.

var. limnoidea Picard. Steinbachtal b. Thale i. Harz. 5 Expl.

var. grandis Hazay. Peifsnitz b. Halle a. S. 4 Expl.

46. *Amphibina*

pfeifferi (Rofsmäfsler). Dieskau b. Halle a. S. 4 Expl.

var propinqua Baudon. Goitsche b. Bitterfeld. 4 Expl.

var. brevispirata Baudon. Ratswiesen b. Halle a. S. 4 Expl.

var. recta Baudon. Rollsdorf a. Salz. Mansfelder See. 4 Expl.

var. contortula Baudon. Salz. Mansfelder See. 4 Expl.

elegans (Risso). Wörmlitz b. Halle a. S. 5 Expl.

47. *Lucena*

oblonga (Draparnaud). Ammendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

var. agonostoma Küster. Rabeninsel b. Halle a. S. 3 Expl.

fagotiana (Bourguignat). Burg Giebichenstein bei Halle a. S. 3 Expl.

48. *Carychium*

minimum O. F. Müller. Passendorf b. Halle a. S. 15 Expl.

49. *Limnus*

stagnalis (Linné). Dieskau b. Halle a. S. 2 Expl.

var. palustriformis. Kobelt. Dautsch b. Halle a. S. 2 Expl.

var. lacustris Studer. Salz. Mansfelder See. 4 Expl.

50. *Gulnaria*

auricularia (Linné). Bindersee b. Eisleben. 4 Expl.

lagotis (Schrenk). Galgenberg b. Halle a. S. 4 Expl.

var. janoviensis Król. Dieskau b. Halle a. S. 3 Expl.

ampla (Hartmann). Saale b. Halle. 4 Expl.

ovata (Draparnaud). Ziegelwiese b. Halle a. S. 3 Expl.

var. dickini Kobelt. Dieskau b. Halle a. S. 2 Expl.

var. patula (Da Costa). Mücheln b. Merseburg. 5 Expl.

var. nouletiana (Gassies). Heldrungen a. Kyffhäuser. 4 Expl.

peregra (O. F. Müller). Oppelei i. Schwarzatal. 8 Expl.

var. curta Clessin. Sachsa, Harz. 4 Expl.

var. apricensis (Adams). Salz. Mansfelder See. 3 Expl.

51. *Limnophysa*

palustris (O. F. Müller). Goitsche b. Bitterfeld. 6 Expl.

var. corvus (Gmelin). Ammendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

var. turricula (Held). Dieskau b. Halle a. S. 5 Expl.

var. flavida Clessin. Seeburg a. Süſsen Mansfelder See. 4 Expl.

var. septentrionalis Clessin. Amsdorf a. Salz. Mansfelder See. 5 Expl.

truncatula (O. F. Müller). Riestedt b. Eisleben. 4 Expl.

var. oblonga Puton. Passendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

var. gonpili Moquin-Tandon. Selketal i. Harz. 2 Expl.

52. *Amphipeplea*
glutinosa (O. F. Müller). Passendorf b. Halle a. S. 2 Expl.

53. *Physa*
fontinalis (Linné). Kärnerbrücke a. Salz. Mansfelder See. 2 Expl. — Passendorf b. Halle a. S. 3 Expl.

54. *Aplexa*
hypnorum (Linné). Ammendorf b. Halle a. S. 4 Expl.

55. *Spirodiscus*
corneus (Linné). Merseburg. 2 Expl.
elophilus (Bourguignat). Ziegelwiese b. Halle a. S. 4 Expl.
var. ammonoceras Westerlund. Goitsche b. Bitterfeld. 2 Expl.
forma albina (Goldfufs). Ziegelwiese b. Halle a. S.
Das eine Exemplar dieser Form zeigt besonders in seinem ältesten Teile eine rein kreideweifse Farbe, sonst ist es wie das andere ganz hell bräunlich gefärbt, die Anwachsstreifen zeigen sich als dunkle Linien.

56. *Tropodiscus*
planorbis (Linné) = *umbilicatus* (O. F. Müller). Ammendorf b. Halle a. S. 5 Expl.
var. submarginatus Jan. Salz. Mansfelder See. 6 Expl.
carinatus (O. F. Müller). Ziegelwiese b. Halle a. S. 3 Expl.

57. *Wüstia Honigmann nom. nov.*
vortex (Linné). Ammendorf b. Halle a. S. 6 Expl.
vorticulus (Troschel). Ziegelwiese b. Halle a. S. 7 Expl.
rotundatus (Poiret). Ammendorf b. Halle a. S. 6 Expl.
var. perezi (Dupuys). Passendorf b. Halle a. S. 7 Expl.
spirorbis (Linné). Schkeuditz b. Halle a. S. 6 Expl.
Es ist merkwürdig, dafs der Name *Gyrorbis* für zwei so verschiedene Molluskengenera bis jetzt immer noch nebeneinander gebracht wird: *Gyrorbis* Agassiz 1837 für *Planorbis vortex* und Verwandte

und *Gyrorbis* Fitzinger 1833 für *Valvata cristata* etc. Um diesem Dilemma abzuhelfen, das leicht zu Mifsverständnissen führen kann, schlage ich den neuen Namen *Wüstia* vor zu Ehren des Diluvialforschers Dr. E. Wüst zu Halle.

58. *Bathyomphalus*
contortus (Linné). Schkeuditz b. Halle a. S. 6 Expl.
var. dispar Westerlund. Dieskau b. Halle a. S. 5 Expl.

59. *Gyraulus*
albus (O. F. Müller). Passendorf b. Halle a. S. 7 Expl.
var. lemniscatus (Hartmann). Cröllwitz b. Halle a. S. 3 Expl.

60. *Armiger*
nautileus (Linné). Salz. Mansfelder See. 13 Expl.
glaber (Jeffreys). Cröllwitz b. Halle a. S. 10 Expl.

61. *Hippeutis*
complanatus (Linné). Cröllwitz b. Halle a. S. 10 Expl.

62. *Segmentina*
nitida (O. F. Müller). Rahkith b. Wittenberg. 6 Expl.
clessini (Westerlund). Ammendorf b. Halle a. S. 6 Expl.

63. *Ancylastrum*
fluviatile (O. F. Müller). Tambach b. Coburg. 4 Expl.
var. cornu Clessin. Pforta b. Kösen. 4 Expl.
capuloide (Jan). Sachsa i. Harz. 5 Expl.

64. *Velletia*
lacustris (Linné). Saale b. Halle. 4 Expl.

65. *Pomatias*
elegans (O. F. Müller). Klein-Jena a. Unstrut. 4 Expl.

Der Name *Pomatias* wurde von Studer 1789 aufgestellt in *Faunula Helvetica* (Vermes) in Coxes 'Travels in Switzerland', vol. 3, p. 388, für die Mollusken, die Draparnaud 1801 unter dem Namen *Cyclostoma* vereinigte. Für das Genus *Pomatias* Hartmann 1821 schlug dann 1891 R. B. Newton in 'Annals and Magazine of Natural History', ser. 6,

vol. VII, p. 346, den Namen *Hartmannia* vor, welcher Auffassung aus Prioritätsgründen nachgekommen werden mufs.

66. *Acme*
polita (Hartmann). Bodetal i. Harz. 4 Expl.

67. *Cincinna*
piscinalis (O. F. Müller). Passendorf b. Halle a. S. 6 Expl.
fluviatilis (Colbeau). Saale b. Halle. 6 Expl.
antiqua (Sowerby). Salz. Mansfelder See. 6 Expl.

68. *Gyrorbis*
cristata (O. F. Müller). Ammendorf b. Halle a. S. 12 Expl.

69. *Viviparus*
contectus (Millet). Passendorf b. Halle a. S. 2 Expl.
viviparus (Linné). Saale b. Halle. 2 Expl.

70. *Bithynia*
tentaculata (Linné). Passendorf b. Halle a. S. 6 Expl.
var. producta Menke. Zwintschöna b. Halle a. S. 2 Expl.
leachi (Sheppard). Passendorf b. Halle a. S. 11 Expl.
troscheli (Paasch). Zwintschöna b. Halle a. S. 4 Expl.
var. goldfussi (Kobelt). Ammendorf b. Halle a. S.

71. *Bithynella*
steinii (v. Martens). Passendorf b. Halle a. S. 4 Expl.
dunkeri (v. Frauenfeld). Dermbach, Sachsen-Weimar. 7 Expl.
ventrosa (Montagu). Salz. Mansfelder See. 9 Expl.

72. *Neritina*
fluviatilis (Linné). Saale b. Halle. 6 Expl.
var. halophila Klett. Salz. Mansfelder See. 10 Expl.

73. *Anodonta*
piscinalis Nilsson. Elbe b. Magdeburg. 2 Expl. — Passendorf b. Halle a. S. 3 Expl.
richardi Schröder. Wansleben a. Salz. Mansfelder See. 2 Expl.

journeopsis Schröder. Südseite des Salz. Mansfelder Sees. 2 Expl.
manica Servain. Bindersee. 2 Expl.

74. *Pseudanodonta*
complanata (Ziegler). Saale b. Halle. 2 Expl.

75. *Unio*
pictorum (Linné). Saale b. Halle. 2 Expl.
var. rostrata (C. Pfeiffer). Saale b. Halle. 2 Expl.
tumidus Retzius. Passendorf b. Halle a. S. 2 Expl. — Wilde Saale. 2 Expl.
crassus Retzius. Saale b. Halle. 2 Expl.

76. *Sphaeriastrum*
rivicola (Leach). Saale b. Halle. 6 Expl.

77. *Corneola*
cornea (Linné). Dieskau b. Halle a. S. 13 Expl.
var. nucleus (Studer). Ammendorf b. Halle a. S. ca. 25 Expl.
scaldiana (Normand). Rabeninsel b. Halle a. S. 10 Expl.

78. *Calyculina*
lacustris (O. F. Müller). Ziegelwiese b. Halle a. S. 5 Expl.
var. steinii (v. Martens). Schkeuditz b. Halle a. S. 6 Expl.
var. mamillaris (Gassies). Galgenberg b. Halle a. S. 4 Expl.
ryckholti (Normand). Schkeuditz b. Halle a. S. 8 Expl.
brochoniana (Bourguignat). Ammendorf b. Halle a. S. 7 Expl.

79. *Fluminea*
amnica (O. F. Müller). Saale b. Halle. 3 Expl.

80. *Rivulina*
supina (A. Schmidt). Saale b. Halle. 5 Expl.

81. *Fossarina*
heuslowiana (Sheppard). Passendorf b. Halle a. S. 10 Expl.

fontinalis (C. Pfeiffer). Ammendorf b. Halle a. S. 14 Expl.
var. clessini v. Kimakovicz. Pforta b. Kösen. 6 Expl.
ovata Clessin. Annarode b. Mansfeld. 6 Expl.
obtusalis (C. Pfeiffer). Goitsche b. Bitterfeld. 10 Expl.
pusilla (Gmelin). Brandberge b. Cröllwitz b. Halle a. S. Viele Expl.
pulchella (Jenyns). Passendorf b. Halle a. S. 10 Expl.
nitida (Jenyns). Cröllwitz b. Halle a. S. 14 Expl.
subtruncata (Malm). Dieskau b. Halle a. S. 5 Expl.
milia (Held). Schkeuditz b. Halle a. S. 11 Expl.
scholtzi (Clessin). Goseck b. Naumburg. 7 Expl.

82. *Dreyssensia*
polymorpha (Pallas). Saale b. Halle. 3 Expl.

Kleinere Mitteilungen.

Zur Biologie der *Hydrous-(Hydrophilus-)*Larve.

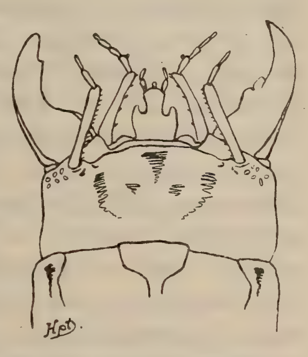
Die *Hydrous*-Larve gehört mit zu denjenigen wasserbewohnenden Insektenlarven, die am wenigsten gefunden werden. Das mag mehrere Gründe haben: erstens lebt sie nicht in offenen Gewässern, die am meisten mit dem Netz durchstöbert werden, sondern liebt sumpfige, stark bewachsene Gräben und Tümpel, zweitens ist sie so schwarz gefärbt wie der schlammige Bodengrund und daher schwer zu sehen. Ins offene Wasser wagt sie sich nie, da sie nur höchst unbeholfen schwimmt, sich auch nicht wie die *Dyticus*-Larven an der Oberfläche des Wassers aufzuhängen vermag, um zu atmen; denn die beiden Hörnchen, die sie neben den beiden Stigmen am letzten Abdominalsegmente trägt, sind nicht geeignet, das Tier zu tragen, wenn sein Körper nicht durch Pflanzen oder Bodengrund gestützt wird. Deshalb ertrinkt sie auch im spärlich bepflanzten Aquarium.

Am 19. Juni 1906 brachte mir nun einer meiner Schüler in einer Bleisoldatenschachtel die Larve eines Kolbenwasserkäfers, ich glaube nach der später erzielten Puppe annehmen zu können, dafs es die Larve von *Hydrous piceus* L. war. Er hatte sie tags vorher, einem Sonntag, auf einem Promenadenwege an der Ziegelwiese bei Halle a. S. gefunden. Durch einen Zufall war nun das Tier gezwungen, in dem gewifs sehr hygroskopischen Behälter bis zum späten Nachmittag des Montags, also volle 24 Stunden auszuharren. Trotzdem hatte sie nichts von ihrer Lebendigkeit eingebüfst. Sie bewegte sich äufserst lebhaft vorwärts, einzig und allein durch Krümmung, Zusammenziehung und Streckung des

Körpers, ganz so, wie es die Maden tun; die Beine benutzte sie nicht dabei. Während der Vorwärtsbewegung hielt sie den Kopf und das Hinterleibsende erhoben. — Ich nahm an, dafs das Tier reif zur Verpuppung sei und brachte es in ein Glas mit feuchtem Moos, in welchem ich einige Landschnecken *(Cyclostoma elegans)* und (*Helix lapicida)* und die Larve eines Aaskäfers *(Silpha)* hielt. Am 23. Juni untersuchte ich das Moos, da ich glaubte, die Puppe vorzufinden, sah mich aber getäuscht. Die Larve war wohlauf und hatte sogar mittlerweile drei Exemplare von *Cyclostoma* und eins von *Helix* verzehrt. Ich nahm nun die Larve heraus und setze sie vor mich auf den Tisch. Das behagte ihr aber durchaus nicht. Sie schnellte sich rückwärts zu einem Ring zusammen, gab einen quietschenden Ton von sich und spritzte gleichzeitig einen wasserhellen Speichel aus, der fast den scharfen Geruch wie Katzenurin an sich hatte. Gerieten Spritzer dieses Speichels auf die zarte Haut des Handrückens oder ins Gesicht, so merkte ich deutlich, dafs sie ätzende Wirkung hatten. Ich streichelte das Tier mehrere Male mit der Pinzette, und jedesmal quittierte es meine Liebkosungen mit demselben Manöver. Am nächsten Tage fand ich, dafs ihr eine weitere *Helix* uud zudem die *Silpha*-Larve zum Opfer gefallen waren. Die Opfer waren in sehr merkwürdiger Weise zugerichtet. Die *Helix* waren bis zur Mitte aufgebissen und vollständig ausgesaugt, von der *Silpha*-Larve war die leere Haut mit einem Loch an der Seite übriggeblieben, sie war also auch ausgesaugt. Ich untersuchte daraufhin die Mundteile der *Hydrous*-Larve unter Hinzuziehung von Spirituspräparaten und kam zu folgendem Ergebnis: An Mundteilen sind vorhanden eine Oberlippe, ein Paar kräftige Oberkiefer, ein Paar stabförmige, innen mit kurzen Borsten versehene Unterkiefer, die an ihrer Spitze viergliedrige Taster tragen (1. Glied mit kleinem Anhangsglied), dreilappige Unterlippe mit kleinem Fortsatz in der Mitte und seitlich stehenden zweigliedrigen Lippentastern. Zwischen den Oberkiefern befindet sich die sehr weite Mundspalte, in die sich bequem ein Streichholz einführen läfst. Die Oberkiefer sind unsymmetrisch gebaut. Der linke Kiefer ist stumpf und trägt im obereu Drittel einen Zahn, der rechte

hingegen ist länger, zudem spitz, trägt in der Mitte zwei Zähne und läfst sich weiter nach aufsen bewegen als der linke, über den er auch in der Ruhelage hinweggreift,

Wie ich vor Jahren schon einmal beobachten konnte, besteht die Hauptnahrung der *Hydrous*-Larve aus Schnecken, die sie aber nicht unter Wasser verzehrt. Sie beifst die Schnecken an und hält sie über Wasser, indem sie den Kopf weit nach hinten beugt, dann wird sie den Speichel, dessen stark verdauende Wirkung ich auf der Haut spüren konnte, auf ihr Opfer spritzen, dessen Fleischsubstanzen dann vor dem Munde peptonisiert werden und danach bequem eingesaugt werden können. Unter Wasser würde eine derartige Nahrungsaufnahme unmöglich sein, da das Wasser den gröfsten Teil des Speisebreies auflösen und hinwegspülen würde. (Bei den *Dyticus*-Larven dringt der Verdauungssaft auf dem Wege durch die Kiefer in das Opfer ein. Die Kiefer sind zu diesem Zwecke nach innen eingerollt, sodafs ein Kanal gebildet wird, der vor der Spitze mündet. Von „durchbohrten“ Kiefern zu reden ist unstatthaft. Das Beutetier wird hier von innen heraus verdaut).



Kopf der *Hydrous*-Larve.

Vom 2. Juli ab beobachtete ich ein auffallendes Hellerwerden der Larve. Sie frafs nicht mehr, kroch nicht mehr umher, stellte sich eine kunstlose Höhle im Moos her und blieb dann in gekrümmter Haltung auf dem Rücken liegen. Am 4. Juli verpuppte sie sich. Bei der Untersuchung der abgestreiften Larvenhaut fand ich noch in dem Winkel zwischen Fühler und Kiefer jederseits eine Gruppe linsenartiger Verdickungen des Chitinpanzers, die von einem äufserst dünnen Chitinhautring umgeben sind. Entweder haben sich an dieser Stelle Augen befunden (bis jetzt hält man die Larven für blind!) oder es handelt sich um die Druckknöpfe eines Tastorganes. Leider konnte ich meine Untersuchungen noch nicht nach dieser Seite hin ausdehnen, da ich nicht

wieder in den Besitz eines solchen Tieres kam. Auch eine Annonce in der „Wochenschrift für Aquarien- und Terrarienkunde“, in welcher ich eine ähnliche Mitteilung wie diese veröffentlicht habe, hatte keinen Erfolg. H. HAUPT.

Massenhaftes Auftreten von *Ergates faber* L.

Vom 4. bis 11. Juli 1908 hielt ich mich in der Niederlausitz (Jagsal b. Schlieben) auf, um Insekten zu sammeln. Auf meinen Streifzügen besuchte ich öfters den Grofsberg, eine der höchsten Erhebungen der dortigen dünenartigen Höhenzüge, die mit Kiefern bepflanzt sind. Diesen Hügel hatte man aber vor etwa 6 Jahren abgeholzt und zwischen den Stumpfen der alten Bäume stand schon wieder junge Anpflanzung. Um die Stumpfe auf etwaige Bewohner hin zu untersuchen, versetzte ich gleich dem ersten einen Fufstritt, sodafs er barst, und herauspurzelten drei Stück *Ergates faber*. Die Untersuchung des nächsten Stumpfes hatte dasselbe Resultat. Da sich die Käfer mittels Cyankali oder Schwefeläther nur töten liefsen, in der Enge des Giftglases sich auch mittels ihrer kräftigen Kiefer in barbarischer Weise gegenseitig verletzten, improvisierte ich in meinem Quartier ein Schwefeltötungsglas und ging am Nachmittag noch einmal hinaus. Diesmal hatte ich mich, um noch erfolgreicher arbeiten zu können, mit einem kleinen Beil bewaffnet. Der Erfolg meiner Holzhackerarbeit übertraf meine kühnsten Erwartungen. Drei ganz kurze Besuche (ich wurde jedesmal durch ein Gewitter verjagt) brachten mich in den Besitz von 116 Käfern. Es wäre mir ein leichtes gewesen, ihrer tausend zu sammeln, doch wollte ich an ihnen nicht die kostbare Zeit verschwenden, die ich noch für anderes brauchte. Ich nahm auch etwa 29 Puppen und mehrere erwachsene Larven mit. Die Puppenruhe mufs aufserordentlich kurz sein; denn selbst die Puppen, die noch vollkommen weifs waren, hatten sich oft schon am nächsten Tag in den Käfer verwandelt. Die mitgenommenen Käfer waren sämtlich ausgefärbt. Die unausgefärbten habe ich nicht mitgenommen. Diejenigen, welche tief pechbraun waren, hatten sich an der Aufsenseite der

Stumpfe Öffnungen genagt, die aber noch nicht so grofs waren, um den Käfer hindurchzulassen. Ausgeflogen war noch keiner. Auffallend war, dafs sich neben Käfern und Puppen nur erwachsene Larven fanden, niemals aber kleine oder halbwüchsige. Es müssen die Stumpfe also gleichzeitig, möglicherweise von einem Weibchen belegt worden sein. Ein derart häufiges Auftreten von *Ergates* ist in dortiger Gegend keineswegs die Regel. Während meiner früheren, 6 Jahre währenden, Amtstätigkeit in dortiger Gegend habe ich nur selten Larven dieses Käfers und nur ein einziges Mal, dazu noch Anfang November, ein defektes Männchen von *Ergates* gefunden, das allerdings fast tot war. Damals konnte ich aber schon beobachten, dafs Füchse mit mir konkurrierten, die morschen Stümpfe verbissen und zerscharrten, um die fetten Larven herauszuholen und zu verspeisen. Auch diesmal fand ich wieder mehrere Stumpfe, die in der gleichen Weise von Füchsen bearbeitet waren.

H. Haupt.

Merkwürdige Entwicklung des Diebkäfers *Niptus rufipes.*

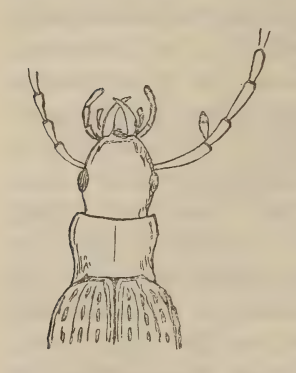
Die Ptiniden entwickeln sich bekanntlich in allerlei totem Holz, Naturaliensammlungen, Fleischwaren, usw. *Niptus rufipes* ist aber bisher nur aus trockenem Holz von Rotbuche und Eiche bekannt. Im Winter 1906 wurde mir ein Katzenbalg, den ich zur vorläufigen Konservierung in aller Eile abgezogen und alaunisiert hatte, in eine Bodenkammer (im Zentrum der Stadt) verschleppt, wo er in Vergessenheit geriet. Im Frühjahr 1908 fand ich in dem Balg 4 Exemplare von *Niptus rufipes.* Das buchene Spannbrett erwies sich bei sorgfältiger Untersuchung absolut unbeschädigt, dagegen fanden sich in einer Ohrfalte des Balges, wo einige Fleisch- und Fettreste stehen geblieben waren, deutliche Frafsspuren.

Daehne.

Ein monströser *Carabus granulatus.*

Am 14. Oktober 1908 fand ich auf den Passendorfer Wiesen bei Halle a. Saale einen *Carabus granulatus* L. (*a.*

rubripes Geh.), der eine abnorme Fühlerbildung zeigt. Die beiden Fühler sind an und für sich normal entwickelt; der rechte Fühler trägt jedoch am Grunde des zweiten Gliedes ein kleines, aus zwei Gliedern bestehendes fühlerartiges Anhängsel. Die Stellung und Form dieses Anhängsels ist aus nebenstehender Skizze ersichtlich. Das dem Fühler aufsitzende 1. Glied hat die schwarze Farbe des Fühlers, das 2. Glied ist dagegen rostrot gefärbt.



Nebenbei sei erwähnt, dafs in der Umgebung von Halle *Carabus granulatus* L. und seine Aberration *rubripes* Geh. sehr häufig ist, während *Carabus cancellatus* Ill., der für Deutschland als der am häufigsten vorkommende gilt, hier verhältnismäfsig selten gefunden wird.

Spöttel.

Literatur-Besprechungen.

Kohl, F. G., Die Hefepilze. 343 S. Mit 59 Textfiguren und 8 Tafeln. Leipzig, Quelle & Meyer, 1908. Broschiert 12,— M.

Ein vortreffliches Werk aus sachverständiger Feder, welches einem jeden, der sich eingehender mit dem Studium der Hefepilze beschäftigen will, bald zu einem schwer ersetzbaren Hand- und Nachschlagebuch werden wird.

Nach einer ausführlichen Behandlung aller mit der Organisation der Hefepilze zusammenhängenden Fragen (Kern, Vakuolen, Membran, Krystalloide, metachromatische Körperchen usw.), erfahren die Physiologie und die Biologie eine gründliche Darstellung. Vorzüglich bringen die Kapitel über die Enzyme, über die Gährung, die verschiedenen Theorien zur Erklärung derselben und über alle jene zahlreichen Punkte, die in den Zusammenhang mit diesen so interessanten und wichtigen Stoffwandlungsprozessen gehören, eine Fülle interessanter Mitteilungen. Den Abschlufs bildet eine systematische Bearbeitung der Hefepilze.

Von besonderem Wert ist, dafs der Verfasser aufser einer ganzen Reihe wichtiger, eigener Forschungsresultate, auch eine Verarbeitung der neueren bezüglichen — auch der häufig schwer zugänglichen Zeitschriften — Literatur bringt, so dafs man die betreffende Frage stets in dem Licht zu sehen bekommt, in dem sie auf Grund der neueren einschlägigen Arbeiten erscheint. — Die Abbildungen, besonders diejenigen der Tafeln, sind wohlgelungen; einige, vorzüglich die Photographien, von erheblichem Wert.

Dr. Leeke.

Migula, W., Prof. Dr., Biologie der Pflanzen. gr. 8⁰. 360 S. Mit 133 Abbildungen und 6 Tafeln. Leipzig, Quelle & Meyer, 1909. Geheftet 8,— M.

Das gesteigerte Interesse, welches weite Kreise den Fortschritten der Pflanzenbiologie entgegenbringen, hat die vorliegenden aufserordentlich anregend geschriebenen Schilderungen aus dem Pflanzenleben gezeitigt. Nach einer Einleitung über die Entwicklung der Pflanzenwelt werden die wichtigsten Gebiete der Pflanzenbiologie, als Fortpflanzung der Gewächse, Verbreitung der Pflanzen, Spezielle Schutzeinrichtungen derselben, Anpassung an Klima und Boden und damit zusammenhängend die Bedingungen für das Gesellschaftsleben der Pflanzen sowie die Pflanzengesellschaften selbst behandelt. Den Schlufs bilden Abschnitte über die Biologie der Ernährung und die interessanten Erscheinungen der Symbiose.

Die Darstellung ist eine recht lebendige und regt zu eigenem Beobachten an, umsomehr als die einzelnen Kapitel unter vorzüglicher Berücksichtigung der verbreitetsten oder doch von leicht erreichbaren Pflanzen unserer heimischen Flora geschrieben sind. Die zahlreichen nach Photographien und Originalzeichnungen hergestellten Abbildungen und Tafeln sind ebenfalls wohlgelungen.

Die Lektüre des Buches wird jeden Freund der scientia amabilis erfreuen; vorzüglich sei es Lehrern und Studierenden empfohlen.

Dr. Leeke.

Graebner, Paul, Dr., Die Pflanzenwelt Deutschlands. Lehrbuch der Formationsbiologie. Eine Darstellung der Lebensgeschichte der wildwachsenden Pflanzenvereine und der Kulturflächen. Mit zoologischen Beiträgen von Oberlehrer F. G. Meyer. XI und 374 S. Mit 129 Abbildungen. Leipzig, Quelle & Meyer, 1909. Broschiert 7,— M.

Der Zweck des sehr empfehlenswerten Werkes ist es die Kenntnis von dem Entwicklungsgang und den Lebensverhältnissen unserer deutschen wildwachsenden Pflanzenvereine und Kulturflächen in allgemein verständlicher Sprache auch weiteren botanisch interessierten Kreisen zu vermitteln.

Es ist bekannt, wie klimatische und Bodenverhältnisse das Zustandekommen und die Zusammensetzung der Vegetationsdecke an den einzelnen Orten beeinflussen, wie unter gegebenen örtlichen Verhältnissen nur immer gewisse Pflanzen, denen diese Verhältnisse besonders zusagen, weil sie denselben durch spezielle Einrichtungen angepaſst sind, zu gedeihlicher Entwicklung gelangen und in ihrer Gesamtheit eine jeweilig ganz bestimmt charakterisierte Pflanzengesellschaft ausmachen. Mit diesen Verhältnissen wird sich also eine Abhandlung über das obige Thema beschäftigen müssen. — Verfasser tut dies in ausgiebiger Weise. In einem einleitenden allgemeinen Teil werden die wichtigsten formationsbildenden Faktoren besprochen sowie die einzelnen Pflanzenvereine in kurzer aber klarer Weise charakterisiert und dispositionell gegliedert und in dem recht ausführlich gehaltenen Hauptteil folgt eine Darstellung der biologischen Anpassungen in den einzelnen Gemeinschaften selbst.

Nun repräsentiert aber eine Pflanzengesellschaft nicht einen in seiner Zusammensetzung feststehenden, unveränderlichen Verband. Sie ist etwas Gewordenes und wird sich, entsprechend ihrer Abhängigkeit von äuſseren Faktoren, ändern, wenn einer oder gar mehrere dieser Faktoren sich zum Ungünstigen verändern. Dieses ist nicht nur an den Grenzen ihrer Ausbreitung — diese erklärend — der Fall, sondern recht häufig wird eine solche Veränderung durch die Lebenstätigkeit der einzelnen Gemeinschaften selbst veranlaſst und eine Änderung des Charakters ganzer Vereine, eine Ablösung bestehender durch neue zur Folge haben. Man denke nur an das Kränkeln und Zurücktreten des Kiefernwaldes bei Auftreten von Rohhumus und an das siegreiche Vordringen der Heide auf diesen Böden oder vergegenwärtige sich, wie beim Verlanden von Gewässern u. a. Erlenbrüche, Wiesenmoore, Übergangs- und Hochmoore usw. einander folgen können. —

Es ist ein besonderer Vorzug des Buches, daſs der Verfasser diesen Verhältnissen ganz besondere Beachtung geschenkt hat. Es werden nicht nur die Gründe der Vegetationshemmung in den einzelnen Gemeinschaften, wie Kälte, Trockenheit, Nährstoffarmut im Boden usw. und die

sich aus diesen Faktoren und ihren Kombinationen ergebenden Krankheitsbilder allgemein geschildert, sondern es wird in jeder Formation auf die angedeuteten Verhältnisse ausführlich eingegangen. Die einzelnen Gemeinschaften entstehen vor unseren Augen und vergehen, anderen, den neuen Existenzbedingungen besser angepafsten Platz machend.

Zahlreiche Bilder illustrieren die Ausführungen; von besonderem Interesse ist eine Reihe von Originalaufnahmen, welche uns krankhafte Veränderungen einzelner Pflanzenteile als Folge sich ungünstig gestaltender Ernährungsbedingungen zeigen.

Auch auf den Versuch des Oberlehrers F. G. Meyer, die Tierwelt der einzelnen Formationen nach ähnlichen Gesichtspunkten zu sogenannten Biocönosen, d. h. zwischen Tieren und Pflanzen zu konstatierenden Lebensgemeinschaften zusammenzufassen, soll hingewiesen werden. Dr. Leeke.

Wolff, Karl, Die Terrassen des Saaletals und die Ursachen ihrer Entstehung. Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. 18. Band, 2. Heft. 86 S. Mit einer Karte und einer Profiltafel. Stuttgart 1909. Geheftet 6,60 M.

In der letzten Zeit ist recht viel über die Geschichte des thüringischen Flufsnetzes gearbeitet worden. Die Ergebnisse der einschlägigen Untersuchungen, welche von vielen Autoren, die oft von recht verschiedenen Standpunkten ausgingen, herrühren, sind in so weit verstreuten Veröffentlichungen niedergelegt, dafs demjenigen, der dem Gegenstande ferner steht, kaum noch ein Überblick über den Stand der Forschung möglich war. Unter diesen Umständen ist es sehr erfreulich, dafs in der vorliegenden Arbeit eine einheitliche Durcharbeitung der Geschichte des Saalelaufs von der Quelle bis nach Halle geboten wird. Die Arbeit liefert eine gewissenhafte und kritische Zusammenfassung der bisherigen Untersuchungsergebnisse, die durch ausgedehnte eigene Untersuchungen des Verfassers, so über die vorher noch recht dunkle Geschichte des Saalelaufes durch das thüringische Schiefergebirge, über die vorher unbekannte

Lage der Mündung der präglazialen Ilmläufe in die Saale und über die Ursachen der Entstehung der Saaleterrassen, sehr wesentlich ergänzt werden. Eine saubere Karte und ein instruktives Längsprofil stellen die Verbreitung und die Höhenlage der verschieden alten Saaleablagerungen dar.

Ew. Wüst.

Ruska, Julius, Geologische Streifzüge in Heidelbergs Umgebung. Eine Einführung in die Hauptfragen der Geologie auf Grund der Bildungsgeschichte des oberrheinischen Gebirgssystems. 208 S. Mit zahlreichen Originalbildern, Karten und Profilen. Leipzig, Verlag von Erwin Nägele, 1908.

Selten habe ich an einem populären Buche aus meinem Fache eine so reine und ungetrübte Freude gehabt wie an dem vorliegenden. Beherrschung des behandelten Gegenstandes, hervorragendes didaktisches Geschick in Auswahl und Anordnung des Stoffes und die seltene Gabe, gründlich, gemeinverständlich und geschmackvoll zugleich zu schreiben, haben sich hier dazu vereinigt, ein Muster populärer Darstellung zu schaffen. Auf der gleichen Höhe wie der Text steht das reiche und gut gewählte Abbildungsmaterial, in dem je nach Bedarf einfache, klare Zeichnungen mit Reproduktionen von Photographieen abwechseln. Viele schöne und geologisch instruktive Landschaftsbilder gereichen dem Buche zum besonderen Schmucke.

Populären geologischen Heimatskunden kommt eine doppelte Bedeutung zu. Einerseits dienen sie der Vertiefung der Kenntnis und des Verständnisses der Heimat. Andererseits sind sie das geeignetste Mittel zur ersten Einführung in die Probleme der Geologie, welche ja nur von dem erfaſst werden können, der über eine gewisse Summe eigener geologischer Anschauung verfügt. Und gerade die Aufgabe, an der Hand der Geologie der Heimat in die allgemeinen Probleme der Geologie einzuführen, ist in dem vorliegenden Buche in vorzüglichster Weise gelöst. Ich kenne kein deutsches Buch, das dieser Aufgabe auch nur annähernd in gleichem Maſse gerecht würde. Gerade deshalb ist dem

prächtigen Buche weiteste Verbreitung zu wünschen. Weit über die Grenzen des darin behandelten Gebietes hinaus können Lehrer jeder Art daraus lernen, wie man eine Einführung in die Geologie der Heimat fruchtbar gestalten und von ihr aus zu den Hauptfragen der Geologie erfolgreich vordringen kann. Ew. Wüst.

Geyer, D., Die Weichtiere Deutschlands. Eine biologische Darstellung der einheimischen Schnecken und Muscheln. Naturwissenschaftliche Wegweiser. Serie A, Band 6. 116 S. Mit 3 Tafeln und 60 Textabbildungen. Herausgegeben von Prof. Dr. Kurt Lampert. Verlag von Strecker und Schröder in Stuttgart. Geheftet 1,— M., gebunden 1,40 M.

Einer der besten Kenner unserer einheimischen Binnen-Mollusken, und zwar einer, der dafür bekannt ist, dafs er nicht nur die toten Gehäuse kennt, sondern vor allem auch dem lebenden Tiere in der freien Natur als feinsinniger Beobachter nachgeht, schenkt uns hier ein prächtiges Büchlein. Die klare und anregende Darstellung im Verein mit den zahlreichen guten Abbildungen ist ganz dazu angetan, Interesse und Verständnis für unsere heimischen Weichtiere in weitere Kreise zu tragen. Die Fülle und Gediegenheit des Gebotenen, von dem man überall den Eindruck hat, dafs es von eigener, reicher Erfahrung getragen ist, und darunter nicht zum wenigsten viele wissenschaftlich wertvolle Abbildungen, lassen das Büchlein auch dem Fachmann als willkommene Gabe erscheinen.

Der Verfasser behandelt die allgemeinen Lebensbedingungen (Wasser, Wärme, Deckung, Versteck, Boden), den Einflufs der Umgebung auf das Gehäuse, den Bau des Gehäuses und seine Störungen, die Lebenstätigkeiten, (Sinneswahrnehmungen, Bewegung, Atmung, Ernährung, Fortpflanzung und Entwicklung), die geographische Verbreitung der Mollusken innerhalb Deutschlands und die Herkunft der deutschen Molluskenfauna. Ew. Wüst.

Meyer, M. Wilhelm, Dr., Das Weltgebäude. Eine gemeinverständliche Himmelskunde. Mit 291 Abbildungen im Text, 9 Karten und 34 Tafeln in Holzschnitt, Ätzung und Farbendruck. Verlag des Bibliographischen Instituts in Leipzig und Wien. 14 Lieferungen zu je 1,— M. oder in Halbleder gebunden 16,— M.

Von der neuen Auflage dieser bekannten populären Himmelskunde liegt das 1. Heft, enthaltend Textbogen 4—7, vor. Dieselben behandeln die Spektralanalyse (zur Einleitung gehörig), sowie den Mond, Merkur und Venus. Die Kapitel über den Mond und Merkur zeigen, z. B. bei der Besprechung der „Strahlensysteme“ sowie der Temperaturverhältnisse des Mondes, sowie bei den Ausführungen über die Atmosphäre des Merkur, dafs neuere Beobachtungen berücksichtigt sind. Ausführlicheres kann erst nach Erscheinen der übrigen Lieferungen mitgeteilt werden.

Dr. Leeke.

Svante Arrhenius, Die Vorstellung vom Weltgebäude im Wandel der Zeiten. Aus dem Schwedischen übersetzt von L. Bamberger. 191 S. Mit 28 Abbildungen. Akademische Verlagsgesellschaft, Leipzig 1908.

Das Werk enthält eine Darstellung der verschiedenen Auffassungen, welche das Weltenproblem im Laufe der Zeiten durch die einzelnen Völker erfahren hat. Es zeigt, dafs es dem Verfasser vortrefflich gelungen ist, sich in die geschichtliche Entwicklung der kosmogonischen Ideen einzuleben. Mit grofsem Interesse folgt man den Ausführungen des Verfassers, der uns in feiner Weise zunächst mit den fast kindlichen Sagen der Naturvölker von der Entstehung der Welt und weiterhin mit drei Schöpfungslegenden der Kulturvölker der alten Zeiten bekannt macht, deren schönsten und gedankenreichsten (Amenhoteps' IV. Sonnenanbetung, Zarathustras Ansichten usw.) in einem besonderen Abschnitt wiedergegeben werden. Dann folgt eine Wiedergabe der Weltanschauungen der Gelehrten in den alten Zeiten und nach kurzen Worten über das im allgemeinen unfruchtbare Mittelalter eine treffliche Darlegung der glänzenden Ent-

wicklung, welche die Astronomie in der neueren und neuesten Zeit erfahren hat.

Es ist ein Buch, dafs jeder Gebildete mit Genufs und Gewinn lesen wird. Es ist reich an originellen Gedanken, und die Art der Darstellung bei aller Wissenschaftlichkeit äufserst fesselnd und lebendig.

Dr. Leeke.

Oppenheim, S., Prof. Dr., Das astronomische Weltbild im Wandel der Zeit. Aus Natur und Geisteswelt. Band 110. 164 S. Mit 24 Abbildungen. B. G. Teubner, Leipzig, 1906. Preis gebunden 1,25 M.

Das Bändchen gibt einen allgemeinverständlich gehaltenen Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Astronomie. Ein besonderes Gewicht hat der Verfasser auf die Darstellung des kulturhistorisch so wichtigen Kampfes zwischen der geozentrisch-aristotelisch-ptolemäischen und der heliozentrisch-kopernikanischen Weltanschauung gelegt. Die Behandlung des Stoffes ist dementsprechend eine ungleichmäfsige. Den Anfängen der Astronomie und den Leistungen der älteren Kulturvölker ist nur ein kurzer Abschnitt gewidmet. Dafür erfährt die Entwicklung der Astronomie durch die Griechen und nach kurzem Blick auf das Mittelalter, die Reformation der astronomischen Anschauungen durch Kopernikus, Galilei, Keppler und Newton ausführliche Behandlung. In einem ebenfalls kurzen Schlufskapitel werden die wichtigsten Fortschritte seit Newton mitgeteilt.

Dr. Leeke.

Lampert, Kurt, Prof. Dr., Das Leben der Binnengewässer. Mit ca. 17 Tafeln und über 200 Abbildungen. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. 1907—1909. Verlag von Chr. Herm. Tauchnitz-Leipzig. Ca. 18 Lieferungen à 1,— M.

Die erste Auflage dieses hübschen Werkes ist in den Händen zahlreicher Naturfreunde, vorzüglich Aquarienliebhaber, Insektensammler usw., ein beliebtes Nachschlagewerk geworden. Von der zweiten Auflage liegen mir jetzt die

Lieferungen 1—10 vor. Dieselben gestatten einen guten Überblick über die neue Ausgabe. Der Charakter des Werkes ist im wesentlichen derselbe geblieben; nur sind die einzelnen Kapitel vielfach unter Berücksichtigung neuerer Forschungen — soweit dieselben weitere Kreise interessieren — erweitert und verbessert worden.

Die erste Lieferung bringt als Einleitung einen recht interessant gehaltenen historischen Überblick über die Erforschung der Lebewelt unserer Binnengewässer von ihren Anfängen bis zu der in den letzten Jahren erfolgten Einrichtung lakustrischer Stationen. Die folgenden Lieferungen 2—10 bilden den systematischen Teil. In diesem werden nacheinander die Moostiere, Weichtiere, Insekten, Spinnentiere, Krebstiere, Würmer, Hohltiere, Schwämme und Urtiere, sowie die Wasserpflanzen aus der Gruppe der Algen und Pilze, der höheren Kryptogamen und Blütenpflanzen behandelt.

Die Flora ist bei dieser systematischen Betrachtung zwar etwas kurz weggekommen; doch war es wohl auch das Hauptziel des Verfassers eine Darstellung der niederen Tierwelt unserer Gewässer zu geben. Von diesen werden jeweilig die wichtigsten Vertreter der einzelnen Gruppen sowohl ihrer äufseren Gestalt nach, wie nach ihren anatomischen und physiologischen Verhältnissen eingehend beschrieben, auch auf die Entwicklungsgeschichte derselben sowie auf besondere Eigentümlichkeiten ihrer Lebensweise wird ausführlich eingegangen. Für die nicht näher behandelten Arten und Varietäten werden stets kurz die wesentlichsten Unterscheidungsmerkmale angegeben. Von Wichtigkeit sind auch die zahlreich beigefügten Bestimmungstabellen.

Die illustrative Ausstattung des Werkes ist durchschnittlich gut. Neben einer ganzen Anzahl meist farbiger Tafeln finden sich zahlreiche wohlgelungene Textfiguren.

In den folgenden Heften sollen in einem biologischen Teil die verschiedenen Arten von Süfswasseransammlungen mit ihrer Lebewelt geschildert werden. Desgleichen soll eine Schilderung der Methodik der Erforschung der Binnengewässer sowie ein Abrifs über unsere Nutzfische und die Fischzucht gebracht werden.

Dr. Leeke.

Himmel und Erde, Unser Wissen von der Sternenwelt und dem Erdball. Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachgenossen von J. Plaſsmann, J. Pohle, P. Kreichgauer und L. Wagen. München und Berlin, Allgemeine Verlags-Gesellschaft m. b. H. In 28 Lieferungen à 1,— M.

Das vorliegende Lieferungswerk wird als ein der Aufklärung, Bildung und Belehrung dienendes „Buch für's Haus" empfohlen, das in allen Familien Eingang finden sollte, in denen man den Wissenseifer der heranwachsenden Jugend mit dauerndem Gewinn nähren will.

Das Werk zerfällt in zwei Hauptteile: Lieferung 1–13 enthalten den astronomischen, die folgenden einen geologischen Teil. Die illustrative Ausstattung des Unternehmens ist eine recht gute; es bringt neben zahlreichen mehr- und einfarbigen Tafelbidern eine sehr groſse Anzahl wohlgelungener Textabbildungen, von denen eine ganze Menge ähnlichen Werken fehlt.

In textlicher Hinsicht bin ich von dem astronomischen Teil nicht so befriedigt (über den geologischen wird später berichtet werden). Die Darstellung in den einzelnen Kapiteln ist nicht gleichmäſsig, wohl eine Folge des Umstandes, daſs nicht nur diese, sondern selbst Unterabschnitte von verschiedenen Verfassern bearbeitet wurden; vorzüglich fehlt ihr bei der Vermittlung von weiteren Kreisen schwerer verständlichen Dingen nicht selten die für populäre Werke so nötige Anschaulichkeit und Frische. Zudem erscheint es — mir wenigstens — höchst überflüssig, in einem naturwissenschaftlichen Werk alle Augenblicke den „allmächtigen und allgütigen Schöpfer" zu zitieren oder, wie dies in der Einleitung geschieht, in welcher der Teleologie und dem Vitalismus das Wort geredet und gegen die atheistische Weltanschauung ungläubiger Forscher fröhlich zu Felde gezogen wird, gar der lehramtlichen Entscheidung der Kirche irgendwelchen Einfluſs auf naturwissenschaftliche Forschungsresultate einzuräumen.

Die geschichtliche Darstellung, die übrigens nur bis Newton in ausführlicher Weise erfolgt, fordert durch ihre

Einseitigkeit und Schönfärberei zu offenem Widerspruch heraus.

So wird uns z. B. erzählt: „Die ersten Gegner der kopernikanischen Lehre waren die Reformatoren und protestantischen Theologen, darunter LUTHER und MELANCHTHON. Viele katholische Theologen und kirchliche Würdenträger zeigten sich der neuen Lehre gegenüber freundlich.“ Auch bei anderer Gelegenheit wird LUTHERs Feindschaft betont. — Wir kennen natürlich den Ausspruch LUTHERS: „Der Narr will die ganze Kunst Astronomiä umkehren! Aber wie die Heilige Schrift anzeigt, so hiefs Josua die Sonne stillstehen nicht das Erdreich.“ Allein diese Feindschaft war doch der weiteren Entwicklung der Astronomie nicht sonderlich hinderlich. Wohl aber nahm sich sehr bald — wenn auch nicht gerade „freundlich“ — die Inquisition der neuen Lehre an: Das Werk des KOPERNIKUS — und in gleicher Weise später die epochemachenden Schriften KEPPLERS und GALILEIS — wurden auf den Index gesetzt und blieben bis 1835 in der Liste der verbotenen Schriften.

Hiervon erfahren wir jedoch nichts, auch nichts von GIORDANO BRUNO, jenem genialen Anhänger und Verfechter kopernikanischer Gedanken, den die Inquisition — zur gröfseren Ehre Gottes — seine Überzeugungstreue mit dem Tode auf dem Scheiterhaufen büfsen liefs. Und GALILEI, der bekanntlich noch als 70jähriger Greis unter Folterandrohung gezwungen wurde, seine Überzeugung von der Richtigkeit des kopernikanischen Systems abzuschwören, mufs sich gefallen lassen, dafs uns diese Behandlung noch als „ziemlich rücksichtsvoll“ geschildert wird. Und so weiter.

Das Werk scheint vorzüglich für einen katholischen Leserkreis bestimmt zu sein; hier wird es ja wohl auch gekauft werden.

Die einzelnen Kapitel behandeln aufser der Einleitung und der geschichtlichen Darstellung Sonne, Mond, Kometen und Meteore, die Fixsternwelt und die Hilfsmittel der Astronomie. Den Abschlufs bildet ein Kapitel über Kosmogonie, in dem auf zehn Seiten ältere und neuere Weltbildungshypothesen besprochen werden.

Dr. LEEKE.

Voigt, A., Lehrbuch der Pflanzenkunde. III. Teil: Anfangsgründe der Pflanzengeographie oder ökologisch-pflanzengeographische Heimatskunde mit Ausblicken auf die fremdländische Pflanzenwelt und mit Berücksichtigung wichtiger Kulturpflanzen. 371 S. Hannover und Leipzig, Hahnsche Buchhandlung, 1908.

In Bd. 78, H. 6 unserer Zeitschrift wurde von anderer Seite der I. Teil des genannten Lehrbuches besprochen. Die Ausführungen des Referenten lassen erkennen, dafs es sich um ein Lehrbnch handelt, welches sowohl durch die Reichhaltigkeit seines Inhaltes, wie vorzüglich durch die eigene Art, in der es den Stoff anpackt, sich von den meisten der heute verbreiteten botanischen Schulbücher — m. E. in vorteilhafter Weise — unterscheidet.

Der vorliegende III. Teil bringt für die Schulliteratur etwas neues: Anfangsgründe der Pflanzengeographie in Form einer ökologisch-pflanzengeographischen Heimatskunde. Zur Orientierung eine kurze Übersicht des Inhaltes: I. Die äufseren Kräfte in ihrem Einflufs auf das Pflanzenleben. II. Die Pflanzen unter dem Einflusse der Feuchtigkeitsverhältnisse im besonderen. III. Mitteleuropäische Wälder. IV. Offene Fluren Deutschlands und seiner Nachbarländer vom Tieflande bis zum Berglande. V. Die Pflanzenwelt der Hochgebirge. VI. Kulturland, Unkräuter und Kulturpflanzen.

Während in den meisten botanischen Schulbüchern sich nur allgemein gehaltene pflanzengeographische Betrachtungen — gewöhnlich anhangsweise — finden, haben wir hier einen stattlichen Band. Ohne Zweifel bringt das Buch erheblich viel mehr, als jemals wird im Unterricht bewältigt werden können. Doch dieses liegt durchaus in der Absicht des Verfassers. Nachdem er in den ersten Abschnitten die für das Zustandekommen der einzelnen Vegetationsformen hervorstechend wichtigen Faktoren in ihrer Wirkung auf die Pflanzen in klarer und übersichtlicher Weise erörtert hat, läfst er eine Darstellung der wichtigsten Pflanzenvereine unserer Heimat folgen.

Die ersten Abschnitte sind allgemein zur Einführung des Schülers in die biologische Betrachtungsweise geschrieben,

die folgenden gestatten dem Lehrer die Auswahl und die Anpassung des Unterrichts an die örtlichen Verhältnisse. Die Schüler zu eigenem scharfen Beobachten und zu klarem präzisen Denken zu erziehen, soll die oberste Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichtes sein. — Daher soll der Schüler zunächst mit den Grundzügen der Pflanzenverbreitung in der Umgebung seines Heimatsortes bekannt gemacht werden. Diese zu beobachten hat er reichlich Gelegenheit, sowohl auf seinen Spaziergängen und eigenen Exkursionen, wie auf den so wünschenswerten, wenn auch nur selten stattfindenden Unterrichtsausflügen. — Unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte ist das Buch geschrieben; vorzüglich gestattet es eine ausgiebige Benutzung auf Ausflügen. Es befähigt den Schüler, die Anregungen, die er draufsen empfangen, mit dem Selbstbeobachteten zu einem einheitlichen Bilde zu verarbeiten. Besonders ist an dieser Stelle auf die recht zahlreich eingeschalteten Pflanzenübersichten hinzuweisen, die bei der Besprechung der einzelnen Formationen in Form von Bestimmungstabellen eingeschaltet sind, und die dem selbständig botanisierenden Schüler das Kennenlernen der für die betreffenden Vereine wichtigen Arten erleichtern.

Im letzten umfangreichen Abschnitt werden — den Forderungen der Lehrpläne entsprechend — die wichtigsten der in- und ausländischen Kulturpflanzen in ausführlicher Weise und unter Betonung ihrer systematischen Stellung behandelt.

Das Buch mufs ohne Zweifel als wertvolle Bereicherung unserer botanischen Schulliteratur bezeichnet werden.

Dr. Leeke.

Behrens, Joh., Dr., Die natürliche Welteinheit. Naturwissenschaftliche und philosophische Bausteine zu einer idealistischen Weltanschauung. gr. 8⁰. 319 S. Wismar, Hinstorffsche Verlagsbuchhandlung. Geheftet 4,— M.

Als Motto könnte dem Werk ein Satz aus der Einleitung vorangesetzt werden: „Die Auffassung des gesamten Weltalls als eine absolute Einheit ist die letzte Konsequenz, zu

welcher die Resultate der Naturwissenschaft und der Philosophie führen". Diesen Satz zu beweisen ist der Endzweck des vorliegenden Werkes. Der Verfasser gibt dazu eine Zusammenstellung der wesentlichsten Resultate der Naturwissenschaften und Philosophie und bemüht sich dieselben unter Darstellung ihres Wesens und inneren Zusammenhanges miteinander zu kombinieren und auf diese Weise in die mannigfaltigen Erscheinungen, welche den uns bekannten Teil des Weltenlaufes zusammensetzen, ein bestimmtes der Einheit entsprechendes System zu bringen.

Das Werk steht unter dem Zeichen einer idealistischen Metaphysik und ist naturgemäfs nicht frei von Spekulationen. Wie weit man dem Verfasser hierin folgen will, ist Sache des einzelnen. Jedenfalls aber ist es recht anregend geschrieben; vorzüglich interessieren die Schlüsse, die der Verfasser aus den in reichem Mafse angeführten Ergebnissen aller Gebiete moderner Naturwissenschaft zieht.

Ein eigentliches Lehrbuch ist es nicht; die einzelnen Abschnitte tragen mehr den Charakter populärwissenschaftlicher Studien. Sie sind „Bausteine zu einer idealistischen Weltanschauung", die jeder nach seiner individuellen Auffassung zum Bau seiner eigenen Weltanschauung verwenden mag. Derjenige, den derartige Fragen interessieren, wird manche fruchtbare Anregung in dem Buche finden.

Dr. LEEKE.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.

81. Band (1909) 5. u. 6. Heft 10. März 1910

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften

Organ des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen
zu
Halle a. S.

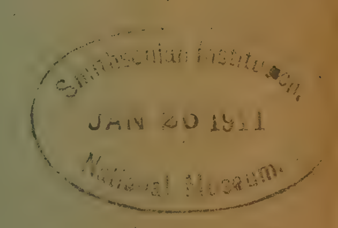
unter Mitwirkung von
Prof. Dr. C. Mez und Geh.-Rat Prof. Dr. E. Schmidt

herausgegeben
von

Professor Dr. G. Brandes
Privatdozent der Zoologie an der Universität und Direktor des zoologischen Gartens
zu Halle a. S.

Mit 2 Karten und 3 Profilen im Text.

Jährlich erscheint 1 Band zu 6 Heften.
Preis des Bandes 12 Mark



Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig

Inhalt.

I. Original-Abhandlungen.

II. Kleinere Mitteilungen.

Die Entwicklungsgeschichte der Gera und ihrer Nebengewässer.

Von

Albert Reichardt

in Erfurt.

Mit 2 Karten (Tafel III und IV) und 3 Profilen.

Die Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte der Gewässer Thüringens, deren Beginn bis in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückreicht, sind in den letzten Jahrzehnten rege gefördert worden, ohne dafs aber das Ergebnis schon derartig wäre, dafs man eine klare Einsicht in den ganzen Verlauf der allmählichen Ausgestaltung der heutigen hydrographischen Verhältnisse Thüringens und in deren sämtliche treibende Ursachen hätte. Es kommt das daher, dafs noch in manchen Gebieten Thüringens die tatsächlichen Feststellungen, die Einzelbeobachtungen in fluviatilen Absätzen (einschliefslich deren organischen Inhalts) und Erosionswirkungen entweder fehlen oder noch nicht ausreichen und dafs mit der Klarlegung der Ausgestaltung des Wassernetzes einige schwer lösbare Probleme verbunden sind. Von letzteren nenne ich das Problem der ersten Anlage der Flufstäler und das Problem des Eiszeitphänomens, soweit letzteres für Thüringen in Betracht kommt. Was das letztere betrifft, so ist nicht nur die Ermittelung der Verhältnisse Thüringens während des wechselvollen Verlaufs der Diluvialzeit noch lange nicht abgeschlossen, namentlich da bei den einzelnen dabei beteiligten Forschern der persönliche Standpunkt gegenüber dem Eiszeitproblem überhaupt und in der Deutung mancher Diluvialabsätze im besonderen sehr unterschiedlich ist, sondern auch die Einwirkung der thüringer

Diluvialverhältnisse auf das diluviale Flufssystem schwer abschätzbar. Soviel ist sicher, und ich werde in dieser Arbeit weitere Beweise dafür erbringen, dafs die Hauptvereisung Thüringens beträchtliche Verschiebungen im Laufe einiger Flüsse zur Folge gehabt hat. Und was die Rolle betrifft, die die Eiszeitverhältnisse sonst bei der Entstehung der Talstufen der thüringer Flüsse gespielt haben, so ist man mit der Ansicht durchgedrungen, dafs sie gegenüber allgemeinen und lokalen Krustenbewegungen fast ganz zurücktreten. Die thüringer Flüsse werden aber noch viel Wasser zum Meere tragen, bis eine zusammenhängende, vergleichende Untersuchung über die Entwicklungsgeschichte der fliefsenden Gewässer Thüringens vollen Erfolg verspricht. Einige Gelehrte, namentlich EWALD WÜST in Halle, haben behufs zeitlicher Gliederung der Terrassen schon seit einigen Jahren vergleichende Untersuchungen (unter Mitbeziehung auf ähnliche Verhältnisse in besser durchforschten aufserthüringischen Gebieten) geführt, und es sind dieselben sehr zu begrüfsen, da sie den einzelnen beteiligten Forschern die Anwendung einheitlicher und das gemeinsame Ziel sehr fördernder Gesichtspunkte bei den auf ihrem — oft nur beschränkten — Beobachtungsfelde anzustellenden Untersuchungen ermöglichen. Damit wird selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dafs das Ergebnis der Einzelbeobachtungen eventuell eine erneute Revision dieser Gesichtspunkte nötig macht.

In einigen Teilen Thüringens sind zur Fortführung gründlicher Einzelbeobachtungen Einheimische mit behilflich (PAUL MICHAEL in Weimar, LUDWIG HENKEL iu Schulpforta, R. WAGNER in Zwätzen-Jena, G. COMPTER in Apolda, JUNG in Arnstadt, H. GUTBIER in Langensalza usw.), so dafs möglichst alle sporadischen, oft nur wenige Stunden oder Tage lang zugänglichen Aufschlüsse im Erdboden mit in den Kreis der wissenschaftlichen Untersuchung gezogen werden können.

Meine mehrjährigen, umfassenden Uutersuchungen und Beobachtungen im Abflufsgebiet der Gera, die ich in dieser Arbeit in Verbindung mit einer kritischen Verarbeitung aller im Gebiete der Gera bisher von anderen gemachten

Forschungsergebnisse ausführlich darbiete, sollen auch ihrerseits einen Beitrag zur Aufdeckung der Entwicklungsgeschichte des Abflufssystems Thüringens bilden, die in hervorragender Weise dazu geeignet ist, eine lebendige Anschauung der ganzen Landesnatur unserer thüringischen Hochfläche zu vermitteln.

I. Der heutige Lauf der Gera und ihrer Nebengewässer. Ihre Beziehungen zu den tektonischen Verhältnissen und die für ihr Geschiebe charakteristischen Gesteinsarten des von ihnen durchflossenen Gebiets.

Um an die Erforschung der Entwicklungsgeschichte der Gera und ihrer Nebengewässer heranzutreten, ist vor allem die eingehende Kenntnis aller in ihrem Bereiche anstehenden und sonst vorhandenen Gesteine (Glazialgeschiebe nordischen oder überhaupt aufserthüringischen Ursprungs) erforderlich, da nur dann die daraus gebildeten oder durch dieselben gekennzeichneten alten und neuen Schotterablagerungen sicher wiedererkannt werden können. Aufserdem gibt die Tektonik des von der Gera und ihren Nebengewässern durchströmten Gebiets und die daselbst in Erscheinung tretende horizontale und vertikale Erosion wichtige Fingerzeige für den Verlauf ihrer Entwicklungsgeschichte.

In diesem Abschnitte seien zunächst bei der näheren Beschreibung des heutigen Flufssystems der Gera die im Bereiche desselben anstehenden Massen- und Schichtgesteine und deren tektonische und Erosionsverhältnisse in dem Mafse, als es der in dieser Arbeit zu behandelnde Stoff erforderlich macht, besprochen und ihre Beziehungen zum Flufslauf beleuchtet. Das in das Geragebiet durchs Inlandeis transportierte aufserthüringische Geschiebe erfährt in einem späteren Abschnitte eine zusammenhängende Darstellung. Da, wie später gezeigt werden wird, zu einer Zeit auch Beziehungen des Geragebiets zum benachbarten Ilmgebiet bestanden haben, so seien auch die für letzteres charakteristischen Gesteine hier genannt.

Sowohl die Gera wie die Ilm als auch die noch zu erwähnende Hörsel, welche heute zur Werra abfliefst, und

ihre wichtigsten Nebengewässer haben ihr Quellgebiet in dem nordwestlichen Teile des Thüringerwaldes, welcher von Amt Gehren bis Eisenach reicht und in dem die Ablagerungen des Rotliegenden noch in groſser Mächtigkeit anstehen. Nur zu einem ganz minimalen Teile reicht das Abfluſsgebiet der Ilm in das thüringische Schiefergebirge, d. i. in den südöstlichen Teil des Thüringerwaldes, nämlich durch den Gebirgsbach Wohlrose.

Die Wasserscheide zwischen der nach Nordosten bezw. Osten der Saale und damit der Elbe zuströmenden Gera (diese durch die Unstrut) und Ilm und den nach Südwesten der Werra (Weser) und dem Main (Rhein) zuflieſsenden Gewässern des Thüringerwaldes bezeichnet im allgemeinen der Rennstieg, jener auf dem Kamme des Thüringerwaldes hinführende Höhenweg. Da jedoch die ebenfalls nach Nordosten vom Walde abströmende Hörsel mit ihren Nebengewässern aus der Nordwestspitze des Waldes und mit der aus dem Erfurter Bergkreis kommenden Nesse nach der Werra abflieſst, so verläſst die Wasserscheide zwischen Elbe und Weser an den Hühnbergen den Rennstieg und zieht sich nach Gotha und dann im Bogen über das zwischen Gotha und Erfurt liegende Hügelplateau und über die damit verbundene Fahnersche Höhe. Es sei schon jetzt bemerkt, daſs dieser Teil der Wasserscheide erst späteren Ursprungs ist, da in der Diluvialperiode die Hörselgewässer mit der Apfelstädt vereinigt direkt oder indirekt der Gera (als dem diluvialen Hauptflusse Thüringens) zuströmten und damit dem Stromsystem der Elbe mit zugehörten. Der heutige Abfluſs der Hörselgewässer nach der Werra versteht sich nur durch die verhältnismäſsig spät wirksam gewordene Anziehungskraft der tiefen Senke zwischen Eisenach und Kreuzburg an der Werra und durch die Einwirkung rückwärts schreitender Erosion. Auf die verwickelten Veränderungen im Hörselgebiete komme ich später noch zurück.

Trotzdem sowohl Gera wie Ilm und Hörsel im Rotliegenden des Thüringerwaldes entspringen, ist doch eine Unterscheidung der Geschiebe der drei Flüsse möglich. Im Quellgebiet der Gera und Hörsel und ihrer beiderseitigen Nebengewässer stehen hauptsächlich Quarzporphyre und in

dem der Ilm hauptsächlich Porphyrite an, zu welch letzteren die der Ilm durch die Wohlrose zugetragenen Quarzite des Langenbergs bei Amt Gehren treten, die hellbräunlichgelb und durch eingesprengte schwarze Schieferpartikelchen leicht erkennbar sind. In dem Quarzporphyrgebiet sind trotz grofser einförmiger Quarzporphyrdecken doch verschiedene Porphyre von eigenartigem, leicht wieder zu erkennendem Habitus und andere Gesteine vorhanden, die zur Auseinanderhaltung der im Gera- und Hörselgebiet lagernden Schotter geeignet sind. Ich werde auf die einzelnen charakteristischen Gesteine bei Beschreibung der betreffenden Wasserläufe zurückkommen und verweise hier zunächst nur auf die Beyschlagsche geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes und die bis jetzt veröffentlichten geologischen Spezialkarten Plaue, Suhl, Crawinkel und Ilmenau.[1]) In dem Geschiebe kommen auch massenhaft Gerölle vor, die aus den Konglomeratlagern, die zwischen den Porphyrdecken und -stöcken des Thüringerwaldes eingeschaltet sind, stammen und die leicht irreführen können, wenn sie aus Porphyren usw. bestehen, die in anstehenden Massen nicht bekannt sind.

Die beiden Quellflüsse der Gera sind die im Zentralstock des Thüringerwaldes (am Schneekopf und bei Oberhof) entspringende Zahme Gera (weisse Gera), die zu einem Teil noch in das Porphyritgebiet hineinreicht, und die Wilde Gera mit der Lütsche und dem Kehlthalwasser. Mit Ausnahme der letzteren seien die Namen der einzelnen Quellbäche (Quell-Wildwässer) und Rinnsale beider Geren hier übergangen. Beide führen neben überwiegendem Quarzporphyrgeschiebe von verschiedenem Habitus auch zuweilen verkieselten Zechstein (Denudationsreste der ehemals auf der Höhe des Thüringerwaldes ausgebreiteten Zechsteindecke) und nach ihrem Austritte aus dem Thüringerwalde auch normalen Zechstein, welcher am Nordrande des

[1]) Ich gebe im Texte wegen des am Schlusse dieser Arbeit befindlichen ausführlichen Verzeichnisses der zitierten Literatur die Buch- und Kartentitel nur verkürzt wieder. — Die erst jetzt erschienenen Erläuterungshefte zu den genannten vier Spezialkarten konnten leider für die vorliegende Arbeit nicht mehr benutzt werden.

Waldes an der Austrittsstelle der Gera in einer äufserst schmalen Zone in steiler Schichtenstellung ansteht. Der Zechstein ist für eine Unterscheidung der Schotter nicht verwendbar, wie es JUNG mit dem verkieselten Zechstein in seiner Arbeit: „Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung" (1907) tut. Das gleiche gilt für die im Vorlande des Thüringerwaldes zerstreuten (oligozänen) Braunkohlenquarzite, die JUNG in der gleichen Arbeit irrtümlich als „gelbbraunen Quarzporphyr" anspricht. Für die Geröllager der Wilden Gera sind die leicht kenntlichen Mühlsteinporphyre usw. der unteren Partie des Tales bei Dörrberg und der Lütsche charakteristisch (vgl. K. v. FRITSCH, „Das Pliozän im Thalgebiet der zahmen Gera", S. 393).

Der Thüringerwald ist ein Horst hercynischer Richtung, der an der Austrittsstelle beider Geraquellflüsse, wo sich das triadische Vorland angliedert, in steiler Flexur unter letzteres untertaucht. Von Gehlberg bis Oberhof geht innerhalb des Gebirgs aufserdem eine grofse hercynische Verwerfung. Zwischen dieser und dem Nordrande des Gebirgs scharen sich weitere kleinere hercynische Verwerfungen.[1]) Sowohl die Zahme als die Wilde Gera zeigen in ihrem Laufe keinerlei Abhängigkeit oder Beziehung zur Schichtenstellung und zu den Verwerfungen, sie kreuzen Verwerfungen und Flexur rechtwinklig, so dafs keinerlei innerer Zusammenhang zwischen Tektonik und Laufrichtung besteht, eine Tatsache, die wir zum gröfsten Teile auch bei dem folgenden Laufe der Gera bestätigt finden werden.

Nach dem Eintritt in die thüringer Hochfläche, ein von zahlreichen hercynischen Sätteln und Spalten durchzogenes Senkungsgebiet mit einer Zentralmulde, fliefsen beide Quellflüsse in tiefen Erosionsrinnen durch Buntsandstein und Muschelkalk und vereinigen sich, nachdem die Zahme Gera noch die von der Elgersburger Gegend kommende Trockene Gera aufgenommen hat, bei Plaue. Von da bis Arnstadt fliefst der vereinigte Flufs, die Gera, in dem landschaftlich prächtigen „Plaueschen Grund" weiter durch Buntsandstein

---

[1]) Vgl. auch E. Zimmermanns Geologische Karte von Thüringen (1:415000) in Meyers Grofsem Konversationslexikon.

(Röth) und Muschelkalk. Beide Formationsglieder fallen vom Nordrande des Thüringerwaldes bis Arnstadt nur sehr schwach nach Nordosten ein. Auf dieser Flufsstrecke und ähnlich später bei Erfurt ist die stufenweise Wirkung der Erosion schön zu beobachten.

Bei Arnstadt kreuzt die Gera, aus der Muschelkalkplatte heraustretend, eine hercynische Störungszone und tritt dann in eine von mittlerem Keuper mit einer ungleichsinnig aufliegenden Diluvialdecke gebildete Niederung. Die Störungszone ist ein Teil der Störungszone Gotha — Arnstadt — Saalfeld. Sie besteht bei Arnstadt in einem Grabenbruch mit weiteren komplizierten Störungen. Der Graben wird durch einen von zwei schmalen Muschelkalkzügen eingefafsten Keuperstreifen — den gesamten Keuper einschliefslich Rhät umfassend — gebildet (vergl. die „Geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes“ von F. Beyschlag).

Die Gera kreuzt diese Störung unbeirrt, doch hat, wie der Verlauf alter Schotter von Arnstadt ab nach Südosten beweist, die Störung in der Geschichte der kleineren Wipfra einmal eine Rolle gespielt. Der südöstliche Teil des Grabenbruchs von Arnstadt ab verdient daher hier eine kurze Beschreibung.[1]) Jenseits von Arnstadt tritt von dem nördlichen der erwähnten beiden Muschelkalkzüge nur noch eine geringe Spur bei Oberndorf am Fufse der Kefernburg auf, dagegen setzt sich der südliche Muschelkalkzug (vom Pfennigsberg her) in breiter Entwicklung am Nordfufse des Siegelbacher Waldes und der Luppe über Dannheim und Branchewinde nach Behringen fort, überschreitet hier die Wipfra, dann zwischen Griesheim und Oberilm die Ilm. Charakteristisch ist, dafs die Zone von Arnstadt her in einem Tale verläuft (gegenwärtig von der Eisenbahn auf langer Strecke benutzt), solange die weicheren Gesteine des Keupers, Oberer und Mittlerer Muschelkalk zu Tage treten.

Die nördlich an diesen Grabenbruch stofsende Triasscholle ist ebenfalls gegen die Arnstädter Muschelkalkplatte abgesunken, so dafs sich an letztere eine weite — oben

---

[1]) Vgl. E. Zimmermann, Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1891, S. 264, und Regel, Thüringen I, S. 264/5.

schon erwähnte — Keuperniederung anschliefst, in der die Gera-Aue sich mehr in die Breite dehnt. Die Niederung in dem weichen, leicht zerstörbaren Mittleren Keuper wurde aufser durch Absinken der Scholle durch Erosion und zwar, wie das dort ausgebreitete Schotterfeld beweist, durch ausgeprägte Seitenerosion vermittels stark gewundener Läufe hervorgerufen, die die Gera unter Schotteraufwurf zur Durchsägung des sich nördlich bis Erfurt ihr entgegenstellenden harten Muschelkalksattels zu machen genötigt war.[1]) Der breite hercynische Doppelsattel, der aus — stellenweise noch mit einer Decke Unteren Keupers verhüllten — Oberem (und Mittlerem) Muschelkalk aufgebaut ist, bildet den südlichen Randwall der thüringer Zentralmulde. Die rechtwinklige Durchsägung dieses Walles durch den Geralauf spricht ebenso wie der bisherige, nicht tektonische Charakter des Geralaufs dafür, dafs die erste Anlage der Erosionstäler der Gera höchstwahrscheinlich durch epigenetische Talbildung erfolgte.

Merkwürdigerweise nimmt die Gera ihren linken Nebenflufs, die Apfelstädt, zwischen Stedten und Molsdorf, also an einer Stelle auf, die tektonisch die Sattelhöhe, richtiger: die flache Synklinale (markiert durch eine Linie Nottleben — Gamstedt — Waltersleben) zwischen den Firsten des Doppelsattels bezeichnet. Die Apfelstädt benutzt also im südlichen First des Doppelsattels (der sehr schön durch die Muschelkalkinseln im Unteren Keuper bei Grofs-Rettbach gekennzeichnet wird) einen eigenen Erosionskanal, dessen Entstehungsweise durch die Vorgänge im Diluvium, wie später gezeigt werden wird, eine interessante Beleuchtung erfährt. Die Apfelstädt wird unten weiter behandelt werden.

Die Gera verläfst bei Erfurt die Erosionsrinne („Hochheimer Enge“) des Doppelsattels, dessen nördlicher First rechts der Gera der Steiger, links davon die Alacher und Fahnersche Höhe heifst, und tritt ähnlich wie bei Arnstadt in eine weite Niederung des teilweise mit einer breiten Diluvialdecke bedeckten Mittleren Keupers, d. h. in die Zentralmulde Thüringens ein.

---

[1]) Vgl. Querprofil Nr. 1 auf Tafel II in Regel, Thüringen I.

Dafs die Gera den südlichen Randwall der thüringer Zentralmulde gerade zwischen Erfurt und Molsdorf erodiert hat, rührt daher, dafs dieser Randwall (Doppelsattel) beiderseits nach der Gera zu, d. h. in der hercynischen Streichrichtung beträchtlich einfällt. Diese Depression bei Erfurt scheint die Gera, solange sie dem Zentralbecken zustrebte, schon immer zur Überwindung des südlichen Randwalles benutzt zu haben.

Die thüringer Zentralmulde, in welche die bei Erfurt aufgesattelten Muschelkalkschichten hinabtauchen, um im Norden in der Finne, Schmücke und Hainleite wieder aufzutauchen, ist eine mit Keuper erfüllte, durch Sekundärmulden gegliederte Hauptmulde, in der das Diluvium transgredierend auflagert.

Hier interessiert zunächst nur die Sekundärmulde, deren Achse von Vieselbach über Stotternheim nach Gebesee verläuft und deren tiefste Stelle tektonisch bei Nöda, orographsich bei Sömmerda d. i. dem Orte liegt, wo die Unstrut die Sekundärmulde verläfst. Der südwestliche Rand dieser Mulde wird durch die vorzugsweise aus Muschelkalk aufgebauten Sättel des Willrodaer Forstes, des Steigers, der Alacher und der Fahnerschen Höhe und der nordöstliche Rand durch den Muschelkalksattel des Ettersbergs und die beiden kleineren Keupersättel der Sprötauer und Straufsfurter Höhen gebildet. Die beiden Schmalseiten werden im Südosten durch die Troistedter Höhen (südwestlich von Weimar), im Nordwesten von den Höhen zwischen Greufsen und Langensalza abgeschlossen. Die Sekundärmulde ist von deutlich rhomboidischer Form.

Bei Erfurt, beim Eintritt in diese Sekundärmulde, macht die Gera ein scharfes Knie und gehorcht zum ersten Male den hercynischen Leitlinien der Tektonik des Untergrundes, allerdings nicht völlig, denn sie fliefst nicht in der tektonischen Tiefenlinie der Mulde, sondern fast in der Diagonale der letzteren, indem sie bei Erfurt am Südwestrande der Mulde hinläuft und dann allmählich nach Nordosten abbiegt, um bei Gebesee unter Erosion einer Gipsbarre in die Unstrut zu münden. Letztere verläfst die Mulde in der tektonischen, durch Erosion vertieften Depression

zwischen den Sprötauer und Straufsfurter Keupersätteln bei Sömmerda.[1])

In der Sekundärmulde hat die Gera eine Tiefen-, namentlich aber eine beträchtliche Seitenerosion vollführt. Nicht nur dehnt sich die heutige Gera-Aue nördlich von Erfurt sehr in die Breite, die nach Gebesee zu immer mehr zunimmt, sondern auch die meisten Hügelformen zwischen den Randsätteln der Mulde sind ein Werk der Erosion der Gera.[2]) Diese Erosionstätigkeit der Gera wurde erleichtert durch die weichen, an der Luft aufblätternden und zerbröckelnden, also leicht zerstörbaren Schichten des Mittleren Keupers und war offenbar die Folge der langsamen Tiefenerosion in der harten Kalkbarre der „Sachsenburger Pforte“, jenes Engpasses in dem schmalen Muschelkalkkamme der Hainleite und Schmücke bei Sachsenburg (Heldrungen). Nicht nur die Geschichte der Gera beweist, wie später gezeigt werden wird, dafs die Gera in der geologischen Vergangenheit der Hauptflufs Thüringens war, sondern auch die Tatsache, dafs die Unstrut nach Einmündung der Gera die Richtung der letzteren einschlägt, ist eines von wichtigen Momenten, die die Gera, rein orohydrographisch betrachtet, auch heute noch zum eigentlichen Hauptflufs Thüringens stempeln, der den nächsten Weg bezeichnet, um aus der Zentralgruppe des Thüringerwaldes zu dem Muldentiefsten zu gelangen.[3]) Übrigens ist in geologischer Zukunft auch die Gera als Nebenflufs der Unstrut gezwungen, gleich dieser einen gewundenen Lauf unter zeitweisem Schotteraufwurf zu nehmen, wenn die Tiefenerosion in der „Sachsenlücke“, dieser harten, zwischen weichen Keuper- und Röthschichten auftauchenden Kalkbarre, einen langsameren Verlauf nimmt als in dem dieser vorgelagerten Keupergebiet.

Dafs die Gera auch im Alluvium aufgeworfen hat, beweist die sie von Gispersleben ab abwärts begleitende aus-

---

[1]) Vgl. Regels geologische Übersichtskarte in „Thüringen I“ und das geologische Spezialblatt Sömmerda.

[2]) Vgl. über die Tiefe der Erosion die Erläuterungen E. E. Schmids zum geologischen Spezialblatt Stotternheim, S. 5.

[3]) Vgl. Regel, Thüringen I, S. 82.

gedehnte Schwemmlandebene (das „Grofse Rieth“) und der Umstand, dafs das Niveau ihres heutigen Laufes zu dieser Schwemmlandebene in einem so bedrohlichen Verhältnisse steht, dafs sie in ihrem ganzen Unterlaufe bis Gebesee eingedeicht worden ist.

Schliefslich sei erwähnt, dafs hier nur der Unterlauf der Wilden Gera (Breitgera) beschrieben wurde, welcher der natürliche Unterlauf der Gera ist. Die sich von ihr in der Stadt Erfurt am „Venedig“ abspaltende Schmale Gera ist nur ein über Mittelhausen, Nöda, Riethnordhausen und Hafsleben geführter künstlicher Mühlgraben, welcher bei Werningshausen in die Gramme, ein noch zu besprechendes Nebenflüfschen der Unstrut, mündet. Die von Regel in seinem Handbuche über Thüringen I, S. 306 gebrachte Notiz über die Schmale Gera (auch Zahme oder Kleine Gera genannt), wonach sie wegen der längs ihres Laufes abgelagerten Thüringerwaldschotter der ehemalige Hauptflufs (also ein natürlicher Lauf) gewesen sein soll, beruht auf Irrtum. Gleichzeitig verwechselt Regel (a. a. O.) die Schmale Gera mit einem links der Wilden Gera über Kühnhausen, Elxleben, Walschleben und Andisleben gehenden und da in die Wilde Gera wieder zurücklaufenden künstlichen Mühlgraben — der Mühlgera. Ich beziehe mich darin, dafs die Schmale Gera in ihrem ganzen Verlaufe ein zum Zwecke des Mühlenbetriebs — etwa vom Jahre 1458 ab — künstlich angelegter Wasserarm ist, auf die Angaben des ausgezeichneten Kenners der Erfurter Geschichte und Erfurter Verhältnisse, Bernhard Hartung.[1]) Dafs der Hauptflufs der Gera, wie O. Speyer in seinen Erläuterungen zum geologischen Sektionsblatt Andisleben S. 2 angibt, früher einmal den Weg genommen hat, den die Schmale oder Zahme Gera heute bezeichnet, ist richtig (ich komme darauf später zurück), doch kann trotzdem die letztere wegen ihrer Entstehungsweise nicht „als Überbleibsel der eigentlichen Gera“ bezeichnet werden, dazu wäre auch das Bett der Schmalen Gera viel zu schmal.

---

[1]) In einer Abhandlung in einer Erfurter Zeitung etwa aus dem Anfang der 1880er Jahre.

Schliefslich sei noch einiges über das Gefälle der heutigen Gera und über die Stufenfolge in der Gröfse ihrer Geschiebe gesagt, da beides später bei der Betrachtung der alten Schotterterrassen zum Vergleich herangezogen werden mufs.

Die Länge des heutigen Geralaufs beträgt 75 km, der Höhenunterschied zwischen der Quelle (ca. 900 m) und der Mündung (150 m) 750 m, so dafs sich das Gefälle der Gera zu ihrer Länge wie 1 : 100 verhält. Andere Verhältniszahlen erhält man aber, wenn man das Gefälle einzelner Strecken des Geralaufs berechnet. Für den 20 km langen Oberlauf zwischen Quelle und Plaue ergibt sich bei 564 m Höhendifferenz ein Gefälle von 2,82 : 100, für den 31¹/₄ km langen Mittellauf bei 136 m Höhendifferenz ein Gefälle von nur 0,44 : 100 und für den 23³/₄ km langen Unterlauf von Erfurt bis zur Mündung bei 51 m Höhendifferenz ein solches von gar nur 0,21 : 100. Die Gera zeigt demnach zwischen Quelle und Mündung eine stetig gekrümmte Gefällskurve, so zwar, dafs diese von der Quelle an zunächst rasch, dann allmählich langsamer, und zwar im Unterlaufe halb so stark wie im Mittellaufe, bis zu ihrem Tiefpunkte an der Mündung fällt. Hieraus geht hervor, dafs die Gera sich heute in einem ausgeglichenen oder Normalgefälle befindet, was dadurch erhärtet wird, dafs die Gera heute im Oberlaufe erodiert, im Unterlaufe aber, wie bereits oben dargelegt wurde, auch akkumuliert. Diese akkumulative Tätigkeit der Gera steht mit der Seitenerosion d. i. der Verbreiterung ihres Bettes bezw. Tales in Verbindung, ist also eine wesentlich in die Breite gehende und wird in vertikaler Hinsicht hauptsächlich in dem Mafse beeinflufst, als die oben schon erwähnte langsamere Tiefenerosion in der „Sachsenburger Pforte" fortschreitet. Dafs die Gera nach Herstellung ihres Normalgefälles wiederholt — besonders in ihrem Unterlaufe — unter Akkumulation eine ganz beträchtliche Seitenerosion entfaltet hat, beweisen, wie wir später sehen werden, die alten Schotterterrassen, die allerdings, je älter sie sind, desto weniger Reste hinterlassen haben, die von der ehemaligen Breitenentwicklung der Terrassen Zeugnis ablegen.

Eine Stufenfolge in der Gröſse der Geschiebe entsteht bei der Gera hauptsächlich dadurch, daſs zweimal im Geralaufe, nämlich zwischen dem Gebirge und Arnstadt und zwischen Molsdorf und Erfurt, dem Porphyrschotter grober Muschelkalkschutt beigemischt wird. Diese Feststellung ist insofern von Bedeutung, als sie uns das Recht gibt, später bei der Rekonstruktion alter Geraläufe auch feinere und gröbere Schotter, soweit letztere durch die Beimischung von Muschelkalk ihren gröberen Charakter erhalten, als gleichaltrig aneinander zu reihen, sofern nur die sonstigen Merkmale für das gleiche Alter sprechen.

Von den Nebenflüssen der Gera ist — auſser der schon oben genannten Trockenen Gera — die ebenfalls östlich einmündende Wipfra zu nennen, deren Quellgebiet heute nicht mehr in das Porphyrgebiet des Thüringerwaldes hineinreicht. Sie entspringt bei Pörlitz (nördlich von Ilmenau) im Buntsandsteingebiet, überwindet die Störungszone Gotha—Arnstadt—Saalfeld bei Behringen in einer Weise, die von der bei den sonstigen Fluſsläufen des Geragebiets herrschenden Regel abweicht, indem sie eine der Breite des Grabenbruchs entsprechende, fast viereckige Auskrümmung nach Osten macht. Sie flieſst von Behringen ab durch Muschelkalk und Keuper und biegt bei Elxleben — die Richtung des vom Königstuhl bei Kranichfeld kommenden Zahrenbaches einschlagend — rechtwinklig um, um bei Eischleben unterhalb Arnstadts in die Gera zu münden. Die Strecke Elxleben — Eischleben verfolgt eine hercynische Richtung, sie entspricht einer kleinen Schichtendepression in der Trias, die als eine schwache, unterbrochene Fortsetzung der nördlichen Remdaer Störung zu gelten hat. Daſs die Wipfra der Tektonik des Bodens so gehorcht, spricht für eine mehrmalige Laufänderung dieses kleinen Flüſschens bezw. für ein geringes Alter seiner heutigen Gestalt.

Von den westlichen Nebenflüssen der Gera ist schlieſslich die Apfelstädt zu nennen, welche im Thüringerwalde im Tambacher Becken entspringt. Zur Charakterisierung ihres — von dem der Gera schwer zu unterscheidenden — alten Schotters dient ein ausgeprägter Bandporphyr (die Bänderung beruht auf Fluidalstruktur) und der von den

Hühnbergen stammende Hypersthenfels. Da die Quellflüsse der Apfelstädt im Tambacher Becken sternförmig zusammenströmen, so sei erwähnt, dafs dies nicht in der Tektonik seine Ursache hat. Das Tambacher Becken steht tektonisch mit der oberkarbonischen Mulde Inselsberg — Ilmenau (zwischen dem Ruhlaer und Schwarzatal-Sattel erzgebirgischer Richtung) nicht in engerem Zusammenhang, es ist vielmehr nur eine durch Erosion und Denudation in den lockeren Tambacher Rotliegendsedimenten hervorgerufene Depression. Nach ihrem Austritt aus dem Thüringerwalde durchfliefst die Apfelstädt die drei Triasglieder und kreuzt dabei, in keiner Weise davon beeinflufst, die starke Verwerfung Ernstroda — Nauendorf unterhalb Georgenthals, die Unteren Buntsandstein neben Unteren Keuper setzt, und ebenso bei Wechmar die Gotha — Arnstadt — Saalfelder Störungszone, um sich zwischen Molsdorf und Stedten in der bereits oben beschriebenen Weise mit der Gera zu vereinigen.

Die noch als rechter Nebenflufs der Apfelstädt zu erwähnende Ohra, die ebenso wenig wie Gera und Apfelstädt durch Verwerfungen innerhalb und aufserhalb des Gebirgs in ihrer Laufrichtung beeinflufst wird, führt einen Schotter, der von dem der Gera m. E. nicht zu unterscheiden ist und der, wenn er abseits liegt, nur dann als von der Ohra stammend angesprochen werden darf, wenn er in möglichst zusammenhängender Reihe bis zur Ohra verfolgt werden kann.

Die Gewässer der Gegend von Friedrichroda bis Winterstein, die ehemals auch der Apfelstädt tributär waren, bringen verschiedene Porphyrvarietäten und Melaphyrmaterial, während von den übrigen Gewässern der Nordwestspitze des Thüringerwaldes der von Ruhla kommende Erbstrom als Charakteristika seines Geschiebes Gneifs, Glimmerschiefer, Amphibolit und den von J. G. BORNEMANN in „Von Eisenach nach Thal und Wutha“ S. 386 beschriebenen und abgebildeten Quarzporphyr von Heiligenstein aufweist.

Zum Schlufs mufs noch eines kleinen Nebengewässers der Unstrut, nämlich der Gramme mit der Vippach gedacht werden, da die Gramme in der Urzeit der Gera zuflofs.

Sie entspringt bei Nohra westlich von Weimar und fliefst, auf ihrem ganzen Laufe fast nur Keuper bestreichend, in ähnlicher Weise wie die Gera in NNW-Richtung, jedoch längs der Nordostseite der Sekundärmulde Vieselbach — Stotternheim — Gebesee, biegt bei Werningshausen, wo sie die „Schmale (Zahme) Gera“ empfängt, scharf nach Nordosten um, um sich darauf oberhalb Wundersleben in die Unstrut zu ergiefsen. Ihr Nebengewässer, die Vippach, fliefst ihr aus der Gegend nördlich vom Ettersberg zu, die kleine tektonische Depression zwischen der Sprötauer Höhe und dem Ettersberg bei Neumark als Passage benutzend. Der tektonische Charakter dieser kleinen Wasserläufe spricht ähnlich wie bei der Wipfra für ein verhältnismäfsig geringes Alter ihrer heutigen Gestalt.

II. Das Problem der ersten Anlage der Flufstäler im Geragebiet.

Im vorigen Abschnitt ist gezeigt worden, dafs die Gewässer des Geragebiets keine oder nur eine geringe Abhängigkeit von der tektonischen Struktur des thüringer Bodens, in der die hercynische Richtung so sehr vorwaltet, erkennen lassen. Dies kann auf zweierlei Weise erklärt werden. Entweder waren die Unebenheiten des festen Untergrundes durch eine verhüllende Decke von Schwemmland ausgeglichen, so dafs die erste Anlage der Geragewässer — wie wir oben schon andeuteten — durch epigenetische Talbildung erfolgt ist, oder aber die Gewässer flossen schon zu einer Zeit, als die Bodenbewegungen im hercynischen Sinne noch nicht begonnen hatten, und behielten auch ihren Lauf bei, als diese Bewegungen vor sich gingen, indem sie im gleichen Mafse erodierten, als die hercynischen Sättel sich hoben.

Es ist hier nicht der Ort, in eine Erörterung der Streitfrage einzutreten, ob die eine oder andere Erklärung mehr Wahrscheinlichkeit für sich hat. Die Erscheinungen im Geragebiet liefern keinen Beitrag, der die Klärung dieser Streitfrage in etwas fördern könnte. Hinsichtlich der beiden Erklärungsweisen sei auf A. Penck, „Das Deutsche Reich“,

1885, S. 329, H. Pröscholdt, „Der Thüringerwald und seine nächste Umgebung“, 1891, S. 372 und Regel, „Thüringen“ I, S. 233 und 303 sowie auf den sehr anerkennenswerten, aber jetzt nicht mehr unbestrittenen Versuch einer Bildungsgeschichte des thüringer Flufsnetzes in O. Schlüters „Die Siedelungen im nordöstlichen Thüringen“, 1903, S. 27 verwiesen. Wahrscheinlich liegt auch hier die Wahrheit in der Mitte, trifft eine Verbindung beider Anschauungen das Richtige. Beweisen doch die auch heute noch festgestellten Niveauveränderungen und die hin und wieder vorkommenden tektonischen Beben (vgl. Regel, „Thüringen“ I, S. 309) in Thüringen, dafs die Bodenbewegungen in Thüringen bis in die Gegenwart fortgedauert haben. Das steht fest, dafs bei der einen oder anderen Erklärungsweise die Fliefsrichtung der Gera und des aus der Vereiniguug der Apfelstädt und Hörsel gebildeten Flusses (des ehemaligen Stammflusses der Unstrut) schon in der Oligozänzeit nach Nordnordosten gerichtet war, denn in der jüngeren Oligozänzeit war der heutige tektonische Bau Thüringens nicht nur in der Hauptsache vollendet, sondern es war, wie die auf ursprünglicher Lagerstätte noch vorhandenen Oligozänlager beweisen, auch die Abtragung bereits bis zu einem gewaltigen Betrage fortgeschritten. [Das in dem mächtigen Erosionskessel von Kranichfeld (im Hohenfeldener Tal) vorhandene, vorwiegend aus Milchquarzen bestehende Flufsgeröll-lager, dem man ein oberoligozänes Alter zuschreibt, nehme ich hier aus, da seine merkwürdig tiefe Lage auch späteren Rutschungen seiner Unterlage zugeschrieben werden kann.]

Das reichliche Vorhandensein eingeschwemmter oligozäner Gerölle — Milchquarz, Kieselschiefer und Süfswasserquarzite (Knollensteine) — in allen vor der Vergletscherung des Geragebietes abgesetzten diluvialen Flufsschottern (die in die nacheiszeitlichen Schotter gelangten Oligozängeschiebe stammen offenbar aus dem nordischen Glazialgeschiebe) stützen weiter die Ansicht, dafs eine Gera und Apfelstädt—Hörsel schon in der Oligozänzeit vorhanden waren, ebenso wie es eine oligozäne Elster, Göltzsch, Trieb, Mulde im Osten Thüringens gab, deren Vorhandensein durch oligozäne Kieslager, die z. T. noch auf ursprünglicher Lagerstätte liegen,

bewiesen wird. Regel sagt in seinem „Handbuche von Thüringen“ I, S. 154 inbezug auf die genannten voigtländischen Gewässer mit Recht: „Die Anschwemmung dieser (oligozänen) Lager wird daher wohl am natürlichsten durch im allgemeinen dem heutigen Talsystem folgende stromartige Gewässer erfolgt sein“. Höchstwahrscheinlich gab es auch schon eine oligozäne Saale und Ilm, die dem heutigen Talsystem wenigstens streckenweise annähernd folgten, wie die fluviatilen Oligozänreste in ihrem Gebiete nahelegen. Im Geragebiet ist kein ursprüngliches Lager oligozäner Gerölle mehr vorhanden, die Gera (und neben ihr wohl auch die nordischen Schmelzwässer) hat sie gänzlich wieder zerstört, was nicht wunder nimmt, da die Gera, wie später gezeigt werden wird, am konstantesten ihre Laufrichtung beibehalten hat.

In der Oligozänzeit war im Nordosten Thüringens brackischer Strand (Regel, Thüringen I, S. 234), dem offenbar die Oligozän-Gera zustrebte.

III. Die zur Gliederung, Aneinanderreihung und Altersbestimmung der im Geragebiet vorhandenen fluviatilen Schotter verwendeten Methoden.

Bei der Gliederung der auf den alten Talböden in verschiedener Höhe über dem heutigen Bett der Gewässer — und oft weit abseits davon — vorhandenen Schotterlager (Schotterterrassen) kommt es vor allem darauf an, festzustellen, welchem Quellgebiet resp. welchem fliefsenden Gewässer die Schotter zugehören. Ich habe bereits im II. Abschnitt die den Quellgebieten der einzelnen Gewässer zukommenden petrographischen Eigentümlichkeiten, die zu einer Sortierung der Schotter und damit zur Rekonstruktion alter Flufsläufe aus aneinandergereihten Schotterlagern verwendet werden können, kurz angegeben. Bei einer derartigen Untersuchung und Gliederung, die sich in systematischer Weise auf alle vorkommenden aufgeschlossenen und in vorsichtiger Weise auch auf die nicht aufgeschlossenen Schotterlager oder Reste von solchen zu erstrecken hat, ergeben sich verschiedene Flufsverlegungen (im Ober-,

Mittel- oder Unterlauf und in den Nebenflüssen), die im Laufe langer Zeiten in vertikaler und horizontaler Richtung vor sich gegangen sind. Es zeigt sich dabei meist, daſs die höheren Schotterablagerungen sich seitwärts weiter vom Flusse entfernen als die tieferen und daſs die älteren Terrassen viel mehr zerstört sind als die jüngeren, namentlich wenn die ersteren sich nicht sehr weit vom heutigen Flusse entfernen. Die Verlegung der Fluſsläufe kann sich bis auf beträchtliche Änderungen in den Wasserscheiden und Hauptwasserscheiden erstrecken.

Was die Altersbestimmung der einzelnen Terrassen betrifft, so genügt hierzu die höhere oder tiefere Lage derselben über dem heutigen Fluſsspiegel oder der Fluſsaue meist nicht allein. Es muſs noch eine Reihe anderer Merkmale oder Kennzeichen hinzukommen, um eine sichere relative Altersbestimmung zu ermöglichen. Diese im folgenden nur kurz zu betrachtenden Merkmale, da sie bei Beschreibung der einzelnen Schotterterrassen noch ausführlicher behandelt werden, sind derartig, daſs nur ausreichend aufgeschlossene Schotterlager für einschlägige Untersuchungen herangezogen werden dürfen. Immerhin kann von solchen Schottern auf andere, nicht oder nur wenig aufgeschlossene Schotter derselben Reihe und desselben Niveaus geschlossen werden, sofern dies nur mit der gehörigen Vorsicht geschieht.

Einige der zur Altersbestimmung zu benutzenden Merkmale sind petrographischer Natur. Das ganze Geragebiet wird durch die südliche Verbreitungsgrenze nordischer Geschiebe, die Thüringen durchzieht, in zwei Teile geteilt. Im nördlichen Gebietsteile ist das Fehlen oder Vorhandensein von nordischem Glazialgeschiebe im Schotterlager als Merkmal dafür zu verwenden, ob der Schotter vor oder nach der Vereisung abgesetzt worden ist. Bei den nach der Vereisung abgesetzten Schottern bietet wieder die Gröſse des Gehalts an nordischem Geschiebe ein Mittel zur Altersgliederung, da, je älter der Schotter ist, das nordische Geschiebe ihm um so reichlicher und, je jünger der Schotter ist, dasselbe ihm um so spärlicher beigemischt ist.

In dem südlich der Verbreitungsgrenze nordischer Geschiebe liegenden Teile des Geragebiets kann, da hier die

fehlende Decke des Inlandeises und des von diesem hinterlassenen Geschiebelehms die Verwitterung der Schotter nicht aufgehalten hat, der Verwitterungsgrad als Mittel zur Altersgliederung benutzt werden. Der Verwitterungsgrad ist hier keineswegs so stark wie bei den Oligozänlagern, er ist vielmehr nur ein mittlerer, der sich in einer Entfärbung der Grundmasse der Porphyrgerölle, in der Kaolinisierung der darin enthaltenen Feldspäte und in der Auslaugung des im Schotter in Geschiebeform und in feinem Material enthaltenen Muschelkalks äufsert. Letzteres gilt natürlich nur für solche Schotter, die im Muschelkalkgebiet liegen und bei denen der Mangel an Kalkkarbonat daher nicht anderen Ursachen als Verwitterungseinflüssen zugeschrieben werden kann. Unter den im folgenden genannten „kalkfreien" Schottern sind also nur solche zu verstehen, bei denen auch die Porphyrgeschiebe die oben gekennzeichneten Verwitterungserscheinungen erkennen lassen. Ein weiteres, von mir wohl berücksichtigtes Mittel der Altersbestimmung sind der Gehalt der Schotter an Fossilien und die Beziehungen der Schotterterrassen zum Löfs.

Der Unterschied in der Durchschnittsgröfse der Gerölle mufs bei der Gliederung und Aneinanderreihung der Schotter wohl berücksichtigt werden, doch sind dabei selbstverständlich lokale Einlagerungen von Gehängeschutt oder von Geschieben ehemals seitlich einmündender Bachläufe aufser Betracht zu lassen.

Schliefslich sei erwähnt, dafs bei der Beschreibung der einzelnen Schotterlager die ein- oder aufgelagerten Sand- und Tonschichten der Regel nach nicht mit erwähnt werden, da sie für die Flufsgeschichte ohne wesentliche Bedeutung sind. Sand- und Tonschichten gehören ebenso wie Auelehmdecken (Niederschlag der Hochwassertrübe) zu jeder vollständigen Flufsablagerung. Wo sie bei den Schotterlagern fehlen, sind sie (am meisten der Auelehm) durch Abtragung wieder zerstört worden.

IVa. Kalkfreie Schotter pliozänen und zweifelhaften Alters.

In seinem „Handbuche von Thüringen“, I, S. 290, sagt REGEL: „Es läfst sich in dem jüngsten Abschnitt der Tertiärepoche, in der Pliozänzeit, bereits einigermafsen die Hydrographie unseres Gebiets verfolgen. Die alten oligozänen Flufsläufe erhalten sich im Pliozän teilweise, besonders im Osten haben sich die Oligozänflüfse in gleicher oder nahezu gleicher Richtung weiter entwickelt“. Ich glaube mich aus ebendenselben Gründen, die ich für die Wahrscheinlichkeit einer Oligozängera von annähernd heutiger Laufrichtung angeführt habe, zu dem Schlufs berechtigt, dafs auch die mio- und pliozäne Gera die Richtung nach Nordnordwesten verfolgt, also doch die Sachsenburger Pforte passiert hat. Auch ein so gewiegter Kenner der hydrographischen Verhältnisse Thüringens in früheren Zeitabschnitten, wie E. WÜST, vertritt in seinen „Untersuchungen über das Pliozän und älteste Pleistozän Thüringens“, 1900, S. 43, die Ansicht, dafs die Gera bei Arnstadt nicht nach Südosten (nach dem Ilmgebiet zu) umgebogen ist, sondern ihren Lauf geradewegs nach Norden weiter verfolgt hat. Durch pliozäne Schotter kann obige Ansicht nicht bewiesen werden, da nördlich von Arnstadt pliozäne Schotter der Gera und ihrer Nebenflüsse nicht aufgefunden werden können. Nur die Muschelkalkplatte zwischen dem Thüringerwalde und Arnstadt enthält Schotter des Geragebiets, die pliozänen Alters und eines solchen verdächtig sind. Sie sind nach Norden zu mit der südlichen Verbreitungsgrenze der nordischen Glazialabsätze wie abgeschnitten, so dafs pliozäne Geraschotter in dem zwischen Arnstadt und der Sachsenburger Pforte liegenden Teile Thüringens, soweit sie nicht schon durch die Gera selbst wieder zerstört wurden, offenbar durch das nordische Inlandeis und dessen Schmelzwässer gänzlich vernichtet wurden. Es liegt diese Annahme um so näher, als auch von der, der pliozänen zeitlich folgenden, obersten diluvialen Geraterrasse nördlich von Erfurt verhältnismäfsig nur geringe Reste noch vorhanden sind.

Pliozäne Geraschotter stellte K. v. FRITSCH im Jahre

1881 in der Gegend von Rippersroda bei Plaue fest (die Geschichte der Erkenntnis des Rippersrodaer Pliozäns siehe S. 389—391 in dem nachfolgend zitierten Werke v. Fritsch's), wo die mit ihnen in Wechsellagerung befindlichen Walkerden durch den Fund von Zähnen des *Mastodon arvernensis* Croiz. et Job. sich als jungpliozän erwiesen. K. v. Fritsch beschreibt in seinem 1885 erschienenen Werke: „Das Pliozän im Thalgebiete der zahmen Gera in Thüringen" diese pliozänen Ablagerungen (d. s. Walkerden in Wechsellagerung mit Tonen, Mergeln, Lehmen, Sanden, Kiesen, Braunkohlen und Schieferkohlen) im Talgebiete der Zahmen Gera nach ihrer Verbreitung, ihren Lagerungsverhältnissen und ihrer Fossilführung. Er kommt dabei zu folgenden Schlüssen und Annahmen:

Der pliozänen Zahmen Gera gehören die grofsen Schotterinseln zwischen den Orten Gera und Geschwenda, bei Neusifs, Angelroda und Rippersroda und auf dem Ehrenburg-Plateau bei Plaue allein zu. Bei Gehlberg vereinigten sich mit ihr noch die beim Schneekopf und bei Oberhof beginnenden oberen Quellrinnen der Wilden Gera (so dafs die pliozäne Zahme Gera ein bedeutenderes Wasserquantum führte als heute). Die pliozäne Wilde Gera, die als Quellbäche hauptsächlich die Lütsche und das Kehltalwasser hatte, benutzte noch gar nicht ihren heutigen Lauf über Liebenstein bis Plaue, sondern flofs von Gräfenroda über Frankenhain, Crawinkel, Ohrdruf, hier die Ohra (die sich heute mit der Apfelstädt vereinigt) aufnehmend, über Bittstädt und vereinigte sich erst bei Arnstadt mit der Zahmen Gera. Der Vereinigungspunkt von Zahmer und Wilder Gera lag also im Pliozän viel nördlicher als heute, statt bei Plaue bei Arnstadt.

Nach v. Fritsch ist das stärker als der heutige Flufslauf gewundene Tal der pliozänen Zahmen Gera zwischen Arlesberg und Plaue trotz der nachfolgenden Erosion späterer Zeiten noch heute erkennbar. Weiter hat v. Fritsch auf der seiner zitierten Arbeit beigegebenen Karte eine ununterbrochene, von oberhalb Arlesberg bis unterhalb Dosdorf reichende Reihe von fluviatilen Absätzen — darunter selbst Ablagerungen in der jetzigen Talsohle! — als pliozänen

Alters bezeichnet. Derselbe führt bei Rippersroda eine etwa nordsüdlich streichende Verwerfung an, die sich in nachpliozäner Zeit ausbildete und an der sich das Gebiet östlich der Spalte senkte, so dafs sich die Tiefe der bis ins heutige Talgebiet herabgehenden pliozänen Schotterpartien hieraus erklärt. Soweit v. Fritsch!

E. Wüst trägt in seinem Werke „Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens“, 1900, den Fritschschen Untersuchungsergebnissen einige Beobachtungen über Verwitterungserscheinungen an den Pliozänschottern nach. Er gibt an, dafs kein Muschelkalkgeröll in sicher pliozänen Schottern bei Rippersroda zu finden ist und dafs das Fehlen desselben, trotzdem das Rippersrodaer Pliozän auf Muschelkalk auflagert, nur als Verwitterungserscheinung aufzufassen ist. Auch weist er auf den hohen Verwitterungsgrad der Porphyrgerölle des Rippersrodaer Pliozänschotters hin, der sich in der Kaolinisierung der Feldspäte und in der bleichen Färbung der Porphyrgrundmasse äufsert.

Schon Wüst sagt in seinem zitierten Werke — im Gegensatz zu v. Fritsch — richtig, dafs schwer zu entscheiden ist, wieviel von den fluviatilen Ablagerungen — Kiesen bezw. Schottern und unreinen Tonen — des Talgebiets der Zahmen Gera demselben pliozänen Laufe der Zahmen Gera zuzurechnen sind, dem die Ablagerungen von Rippersroda angehören, da Fossilien fehlen, da der Mangel an Aufschlüssen eine sichere petrographische Beurteilung der einzelnen Ablagerungen nicht zuläfst und da selbst die Niveauverhältnisse der letzteren keine sicheren Anhaltspunkte gewähren, da in dieser Gegend mannigfache Bodenrutschungen infolge von Erdfällen und der von v. Fritsch festgestellten, oben genannten Verwerfung vorliegen.

Weiter rechnet im Gegensatz zu v. Fritsch auch Beyschlag auf seiner „Geognostischen Übersichtskarte des Thüringerwaldes“ (1897) und E. Zimmermann auf seiner 1887 bis 1890 geognostisch bearbeiteten Spezialkarte „Plaue“ nur die Walkerden, Tone, Sande und Braunkohlen der Rippersrodaer Gegend zum Pliozän, alles übrige zum Diluvium. Aufserdem geben beide — anstatt der von v. Fritsch kon-

struierten Verwerfung durch Rippersroda — eine in anderer Richtung, nämlich nordöstlich verlaufende Verwerfung dicht bei genanntem Orte, allerdings mit ähnlichen Senkungsvorgängen, an.

Auf Grund meiner eigenen Untersuchungen in dem Schottergebiete zwischen Plaue und dem Thüringerwalde, die sehr unter dem schon von Ew. Wüst bedauerten Mangel an Aufschlüssen litten, habe ich die Anschauung gewonnen, dafs in dem qu. Schottergebiete eine Mischung von „kalkhaltigen" und „kalkfreien (bezw. kalkarmen)" Geraschottern vorhanden ist, von welch letzteren nur ein Teil der bei Rippersroda gelegenen Schotter durch die Zahnfunde von *Mastodon* als sicher pliozän bezeichnet werden kann. Die „kalkfreien" Schotter nehmen gewöhnlich die höheren Partien des Geländes ein, scheinen aber auch nicht unter einem Teile der kalkhaltigen Schotter zu fehlen, welch letztere bis zur Talsohle herabgehen. Die ganz besonders tiefe Lage eines Teils des Rippersrodaer Pliozäns beruht sicherlich, wie E. Zimmermann in seiner Abhandlung „Die in der Gliederung zum Ausdruck gelangende bisherige Kenntnis vom thüringischen Diluvium usw." (1899) auf Grund der v. Fritschschen Untersuchungen angibt, auf einer Terrassenverbiegung.

Von den Schotteraufschlüssen nenne ich hier zwei aus der Rippersrodaer Gegend. Sie befinden sich an der Chaussee von Plaue nach Rippersroda, der eine gleich beim Aufstieg auf die Rippersrodaer Höhe, 339 m[1]) hoch, d. i. fast in Höhe der jetzigen Talaue der Gera, der andere auf der Höhe selbst an der Abzweigung des Wegs nach Liebenstein, 405 m hoch. In beiden Aufschlüssen fand ich muschelkalkhaltigen Geraschotter vor, in dem letztgenannten Aufschlufs bestand der Muschelkalk sogar aus grofsen, angewitterten Blöcken. Die Porphyrgerölle waren teils frisch, teils sehr morsch und entfärbt. Die Gröfse der Gerölle stimmt mit der der heutigen Gerölle der betr. Gegend überein. E. Wüst

[1]) Die Höhenangaben verstehen sich, wo nichts anderes bemerkt, stets in Metern über N. N. und beziehen sich auf die Oberkante der angegebenen Aufschlüsse bezw. Ablagerungen.

beschreibt S. 23 a. a. O. eine von ihm untersuchte Schotterprobe aus derselben Gegend, die aus einem Walkerdeschachte am Thomasberge aus einer Tiefe von 24 m unter Tage stammte und die einen fortgeschrittenen Verwitterungsgrad zeigte. Da der Thomasschacht 424 m hoch liegt (Oberkante), so liegt dieser Schotter mithin bei 400 m, also noch 5 m tiefer als der stark kalkhaltige Schotter in dem letzten der von mir vorhin genannten Aufschlüsse.

Jung, der in seiner Arbeit „Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung“ (1907) die Schotter ebenfalls in kalkfreie und kalkhaltige Schotter trennt, aber die Verbreitung der ersteren entschieden als viel zu ausgedehnt annimmt, erwähnt „so gut wie kalkfreie“ Kiesgruben am Wege von Rippersroda nach Neusiſs und von der Neusiſser Höhe.

Ich habe mir verschiedentlich Einblick in den Verwitterungsgrad der Schotter auch zur Zeit des Pflügens in den Feldern, an Wegerändern, in Feldgruben verschafft und bin der Meinung, daſs hier verschiedene Erosions- und Akkumulationsstadien der Gera vorliegen, daſs stark und wenig verwitterte Schotter vielfach durcheinanderliegen, daſs aber erstere zum gröſseren Teile, wie oben schon angegeben, die höheren Geländepartien einnehmen. Die Mischung von frischen und vermorschten Porphyren wird vielfach durch das Anschneiden und die Umlagerung älterer Lager durch jüngere Geraläufe entstanden sein.

Eine bedeutendere Verbreitung haben die kalkfreien Schotter auf den westlich des heutigen Geralaufs gelegenen Höhen der Arnstädter Muschelkalkplatte, offenbar, weil sie hier der Erosionstätigkeit der späteren Geraläufe entzogen waren.

Ich verweise hier bezüglich des Ursprungs dieser zwischen den Orten Ohrdruf, Wölfis, Crawinkel, Frankenhain, Gräfenroda und dem heutigen Geratal gelegenen Schotter ausser auf v. Fritsch, auf E. Zimmermann, „Über Aufnahmen auf Blatt Crawinkel“ im Jahrbuch der Kgl. Pr. geol. Land. Anst. für 1886, 1887 und 1888, auf Beyschlags geognostische Übersichtskarte und auf Jungs bereits zitierte Arbeit über die Schotterlager in Arnstadts Umgebung. Auſserdem muſs ich auf die Abschnitte „Die Ablagerungen in den Ziegeleigruben bei Bittstädt“ und „Diskussion über die weitere

Verbreitung des Pliozäns und des ältesten Pleistozäns“ in E. Wüsts „Untersuchungen über das Pliozän usw.“, S. 31—41, verweisen.

Meine eigenen kursorischen Nachuntersuchungen veranlassen mich, in Anlehnung an die genannten Autoren anzunehmen, dafs die Wilde Gera (mit dem von v. Fritsch bereits beschriebenen beschränkten Quellgebiet) einst von Gräfenroda östlich an Frankenhain (in der Höhe bis 493 m) und Crawinkel (ca. 470 m) vorbei über Gossel (ca. 452 m) geflossen ist, von letzterem Orte ab der Richtung des oberen Jonastals folgend. Bei Espenfeld (370—385 m) bog sie von letzterem ab und flofs über die Alteburg und Schwedenschanze (395 m) nach Arnstadt, sich hier mit der Zahmen Gera vereinigend. Bei Espenfeld nahm die Wilde Gera die Ohra als linken Nebenflufs auf, dessen Schotter aus der Ohrdrufer Gegend sich über Heerda (in Höhen von 414—452 m), Tambuchshof (414—452 m) und Bittstädt (350—415 m) ziehen und bei Espenfeld das Jonastal (in Höhe von 390 m) kreuzen. Der Schotterzug sowohl der Wilden Gera als der Ohra ist in der Hauptsache zweifellos frei von Kalk. Ich führe hier einige charakteristische Aufschlüsse an. Der den Südabhang des Bittstädter Grundes bedeckende Ohraschotter ist durch drei Gruben aufgeschlossen. Zwei davon liegen an der Südostecke des Heideholzes in 375 m Höhe, die dritte links am Wege von Bittstädt nach Ohrdruf in 365 m Höhe. In allen drei Gruben ist der Schotter, der auf Muschelkalk aufliegt, vollkommen karbonatfrei. Die beiden oberen Gruben zeigen einen lockeren Schotter, der von teils feinen, teils recht groben Porphyren, die sehr brüchig sind und auf frisch geschlagener Bruchfläche entfärbt erscheinen, von viel Quarz, weniger häufig Kieselschiefer und reichlichen Sandsteinbrocken gebildet wird. Der Schotter ist durch und durch mit gelbem Sand durchsetzt, der auch in reinen Sandadern die Schotterschichten öfters unterbricht. In dem Schotter bemerkte ich keinen Braunkohlenquarzit. Der Schotter zeigt in beiden Aufschlüssen eine Mächtigkeit von ca. 7 m und enthält in keinem Teile des Profils Muschelkalk, wohl aber nicht selten charakteristischen Hornstein aus dem Muschelkalk. Die nördliche der beiden Gruben

wird in der Mitte durch eine blaugrüne, aushaltende Tonschicht durchsetzt, welche auch an der Grubensohle noch einmal wiederkehrt. Da der Ton bei gleicher Behandlung die gleichen Eigenschaften zeigt wie die Dienstedter Walkerde — vgl. S. 9 und 10 der Erläuterungen E. E. Schmidts zu Blatt Kranichfeld —, so halte ich denselben wie überhaupt den vorstehend geschilderten Schotter für pliozän. In der gleichen nördlichen Grube ist ein feiner, rotbrauner, sehr wohl geschichteter, mit kleinen Porphyr- und Sandsteingeröllen durchsetzter, ebenfalls karbonatfreier Bachsand aufgeschlossen, der den Ohraschotter unterlagert und daher ein noch höheres Alter besitzt als dieser. In der unteren, 365 m hoch liegenden Grube an der Strafse nach Ohrdruf ist der Ohraschotter entschieden frischer, trotzdem gänzlich frei von Kalkkarbonat (vgl. Fig. 1.)

Jung erwähnt in seiner Arbeit über die Schotterlager in Arnstadts Umgebung, S. 23, jene drei Gruben und bestätigt das Fehlen des Kalkkarbonats, erwähnt aber nicht den Hornstein und spricht auf S. 29 der Ablagerung ohne Grund den fluviatilen Charakter ab.

In der Nähe des Birkig auf der Böschung zwischen Klipper und Kupferstrafse ist in einer auch von Jung erwähnten Grube der gleiche karbonatfreie Ohraschotter aufgeschlossen, dessen alleroberste Partien mit offenbar erst nachträglich hineingekommenem, scharfkantigem Kalkschutt versetzt sind.

Inbezug auf die Schotter der Wilden Gera sagt Jung, dessen Ausführungen ich nur bestätigen kann, S. 21 a. a. O., zunächst folgendes: „Dort (d. i. bei Espenfeld) sind drei kleine Vorkommnisse (Schotter) zu erwähnen, zwei in unmittelbarer Nähe nördlich und südlich vom Dorf, eines etwas entfernter, da, wo die Abdachung nach dem Jonastal beginnt. Hier ist, 392 m hoch, der geringe Bedarf des Ortes an Kies in einer fast schon wieder eingeebneten Grube gedeckt worden; in ihr fand ich reichlich die gewöhnlichen Porphyre des Thüringerwaldes, den gelbbraunen Quarzporphyr (Jung meint hier den Braunkohlenquarzit) und verkieselten Zechstein, Kalke waren nicht darin enthalten usw.“. Weiter sagt Jung S. 22 a. a. O.: „Ich habe eine links von Wölfis nach



Fig. 1. Profil (etwas schematisiert) der Umgebung von Bittstädt in nordsüdlicher Richtung.
Länge 1 : 12500, Höhe 1 : 1250.

Crawinkel liegende grofse Kiesgrube besucht. Die Geschiebe sind grob, gut gerundet und durch feinen Sand miteinander verbunden; Kalke fehlen gänzlich; die Porphyre sind überwiegend rotbraune Quarzporphyre, teilweise mit ziemlich grofsen Feldspäten usw. Im allgemeinen fiel mir die Ähnlichkeit dieser Schichten mit unseren Schottern auf, nur dafs letztere reichliche Mengen Kalke enthalten.“

Weitere anscheinend kalkfreie Geraschotter sind im Walperholz (Wasserleite), der der Alteburg bezw. Schwedenschanze gegenüber liegenden Höhe östlich des Geragrundes, vorhanden (390—400 m).

Jung zählt auf S. 19 seiner Arbeit auch die auf den höchst gelegenen Partien des dem Walperholze (Wasserleite) vorgelagerten ausgedehnten Schotterfeldes vorhandenen Geraschotter zu den kalkfreien oder vielmehr kalkarmen Schottern; sie stellen offenbar Übergänge dar zu den in der Hauptsache an Muschelkalk reichen Schottern dieses Schotterfeldes.

Die Analogie der aufgeführten kalkfreien Schotter der Zahmen und Wilden Gera und der Ohra mit den sicher pliozänen Gebilden bei Rippersroda und Dienstedt inbezug auf Niveau (wenn man die nachträgliche Terrassenverbiegung bei Rippersroda berücksichtigt!) und Verwitterungsgrad berechtigt zweifellos, diesen Schottern ein pliozänes Alter zuzuerkennen. Ich möchte aber doch darauf aufmerksam machen, dafs sich in diesen Schotterreihen zwei bis drei verschiedene Terrassen verbergen und dafs ich später beim Vergleich der nördlich und südlich der südlichen Verbreitungsgrenze der nordischen Glazialgeschiebe vorhandenen Geraschotter einige Momente dafür anzuführen gedenke, dafs wenigstens ein Teil dieser kalkfreien Schotterzüge auch altdiluvialen Alters sein kann. Die kalkhaltigen Schotter im Talgebiet der Zahmen Gera gehören ganz ohne Zweifel der Diluvialzeit an. Ich rechne dazu noch die auf dem schon erwähnten mächtigen Schotterfeld östlich von Arnstadt und nördlich der Wasserleite zwischen 270 und 324 m Höhe vorhandenen Schotter und die Schotter auf den Hügeln (darunter der Zettelberg) zwischen Rehestedt und Haarhausen, die ein Niveau zwischen 285 m und 304 m einnehmen, bemerke aber, dafs sich hier meine Untersuchungen zu

einem Teile auf bloſse Untersuchungen im frisch gepflügten Ackerboden beschränken muſsten.

Auf die von Jung in seiner mehrerwähnten Arbeit versuchte Rekonstruktion eines altpliozänen und jungpliozänen Geralaufs hier einzugehen, erübrigt sich (ich werde sie im folgenden Abschnitt noch kurz berühren müssen), umsomehr, als Jung dabei das Rippersrodaer Pliozän mit der Hauptvereisung Thüringens in zeitliche Parallele setzt.

IVb. Kalkfreie Wipfrakiese zweifelhaften Alters.

In dem schon im II. Abschnitt geschilderten Grabenbruch Arnstadt-Stadtilm findet sich eine unterbrochene Reihe von Kiesen, die durch Gruben teilweise aufgeschlossen sind und sich darnach als aus Porphyrgeröll des Geraquellgebiets, aus verkieseltem Zechstein, aus Braunkohlenquarziten und aus Triasgesteinen, meist mit Ausnahme des Muschelkalks, zusammengesetzt erweisen. Die Abwesenheit des Kalkkarbonats oder die Armut an solchem kann nur auf Verwitterungseinflüsse zurückgeführt werden. Die Schotter ziehen sich von der Käfernburg (383,2 m) bei Oberndorf über den Hain (360—390 m), über Dannheim (376 m), Brauchewinde (unterhalb: 358—400 m, oberhalb: 383—405 m) und über Görbitzhausen—Roda (351 m). Der Schotter am Bahndamm (nördlich dem Tännreisig) bei Niederwillingen (376 m) scheint kalkhaltig zu sein. Daſs zwischen kalkfreien und kalkhaltigen Kiesen je nach dem Verwitterungsgrad Übergänge vorhanden sind, ist ohne weiteres klar, wenn, wie hier, die Niveaudifferenzen der Kieslager (auch wenn wir nachträgliche Niveauveränderungen in dem Bruchgebiete annehmen) anzeigen, daſs in dem Kieszug die Reste mehrerer Terrassen enthalten sind.

Aus dem Vorkommen dieses Kieszugs schloſs Zimmermann in „Über Aufnahmen auf den Blättern Stadtilm und und Plaue“ (1892), daſs die Gera einst von Arnstadt über Dannheim bis Niederwillingen geflossen ist, um dann durch das untere Wipfratal ihren Weg zu nehmen. In den Erläuterungen zu der geologischen Spezialkarte „Stadtilm“ ändert Zimmermann diese seine Annahme, insofern er die

Gera von Niederwillingen aus ins Ilmtal abfliessen läſst. E. Wüst vermag sich in seinem Werke übers Plio- und Pleistozän, S. 42 ff., mit Recht dieser Ansicht Zimmermanns, der auch Jung in der Weise beigetreten ist, daſs er seine „altpliozäne“ Gera (Wilde Gera!) zu gleicher Zeit durch das untere Wipfratal (von Branchewinde ab) und — mit einem Seitenarm — nach Stadtilm zu ins Ilmtal abflieſsen läſst, nicht anzuschlieſsen. Wüst hält es zunächst für unwahrscheinlich, daſs die Gera bei Arnstadt im Winkel von 60° nach SO. umgebogen sein soll. Ich selbst halte es für unwahrscheinlich, aber weniger aus diesem Grunde, da wir in Thüringen bei der Ilm ein derartiges energisches Ablenken des Fluſslaufes durch einen Grabenbruch bei Mellingen als Beispiel haben, als vielmehr deshalb, weil die Gera, wie von mir schon gezeigt wurde, seit der Tertiärzeit den noch heute beibehaltenen Lauf genommen haben muſs, wenn anders die von der Tektonik des Untergrundes unabhängige Talbildung der Gera von Arnstadt abwärts verständlich sein soll. Weiter schlieſst Wüst aus dem Fehlen von Kalkkarbonat und dem Vorhandensein von viel Quarzsand in den Kiesaufschlüssen, daſs die Kiese nicht einem Flusse wie der Gera, die die Arnstädter Muschelkalkplatte passiert, sondern einer Wipfra unbestimmten Alters angehören, die den Buntsandstein bestreicht und die, da die Schotter Porphyr führen, mit ihren Quellbächen ins Porphyrgebiet hineinreichte. Letzteres macht Wüst sehr wahrscheinlich, indem er eine ehemalige Verbindung des oberen Tales der „Trockenen Gera“ mit dem Wipfratal über die Höhe hinweg zwischen Martinroda und Heyda konstruiert.

Ich muſs mich dieser Wüstschen Annahme anschlieſsen und bemerke dazu noch folgendes:

Die Korngröſse der Kiese zwischen Oberndorf und Willingen deuten nur auf ein wenig gröſseres Flüſschen wie die heutige Wipfra. Die Gruben zeigen Porphyrgerölle bis Nuſsgröſse und wo sie gröſser sind, schwanken sie ähnlich wie bei der Gramme innerhalb gewisser Grenzen entsprechend dem Wechsel der klimatischen und Gefälls-Bedingungen, unter denen sie abgesetzt wurden.

Die „Trockene Gera“ passiert in ihrem Oberlaufe

Muschelkalk, auch der heutige obere Wipfralauf liegt dem Muschelkalk so nahe (Reinsberge, Halskappe usw.), dafs dereinst er selbst oder mit kurzen Seitenläufen in ihn hineingereicht haben mufs. Sodann passiert die Wipfra bei Behringen wieder zwei Muschelkalkschollen und fliefst über Willingen bis Görbitzhausen wieder im Muschelkalk. Überhaupt ist der Grabenbruch Arnstadt—Stadtilm gröfstenteils seitlich von Muschelkalk eingefafst. Die Schotter von Niederwillingen und ein Teil derjenigen von Görbitzhausen und bei Branchewinde ruhen auf Muschelkalk. Die Kalkfreiheit oder -armut, die in mehreren Gruben sichergestellt werden konnte, läfst sich also — eine Möglichkeit, die auch Wüst a. a. O. ausdrücklich offen läfst — nur dadurch erklären, dafs die Kiese den Kalkgehalt ganz oder fast ganz durch lange Verwitterung verloren haben. Die Kiese, deren Niveaus denen der kalkfreien Geraschotter entsprechen, sind daher wie letztere des pliozänen Alters verdächtig. Vielleicht verteilen sie sich, wie noch erörtert werden wird, auf das Pliozän und das ältere Diluvium. Dieser Wipfra, die also ehemals von Willingen ab nach Nordwesten Arnstadt zuflofs, gehören offenbar auch die Schotter zu, die Zimmermann östlich vom Orte Gera im Niveau von 475 m festgestellt hat und der „Trockenen Gera“ zuweist.

V. Das Glazialdiluvium im Geragebiet.

Nicht nur die unmittelbaren Einwirkungen der diluvialen Vereisung Thüringens auf die einzelnen Teile des Abflufssystems der Gera, sondern auch die Verwendung der von dem Inlandeis und dessen Schmelzwässern hinterlassenen Absätze, die sich später dem Flufsgeröll beimischten, zur Gliederung und relativen Altersbestimmung der fluviatilen Geröllager machen eine eingehende Betrachtung des Glazialdiluviums im Geragebiet erforderlich.

Die Unterlage für die Kenntnis der Ausgestaltung des Glazialdiluviums — ebenso wie für die des in einem späteren Absatze besonders zu behandelnden interglazialen Diluviums — im Geragebiet bilden in erster Linie die einzelnen Sektionen der „Geologischen Karte von Preufsen

und benachbarten Bundesstaaten“ (von mir kurz „geologische Spezialkarten“ genannt) und die zugehörigen Erläuterungshefte. Die Zeit der Veröffentlichung der das vereist gewesene Geragebiet betreffenden Karten — 1873 bis 1889 — läſst ohne weiteres erkennen, daſs die in denselben gegebene Darstellung des Diluviums keine solche ist, die dem heutigen Stande der Diluvialgeologie entspricht. Gerade die Randfacies einer Vereisung, wie sie in Mittelthüringen vorhanden ist, zeigt besonders komplizierte Verhältnisse. Zudem sind die Ablagerungen dieser Randfacies einer intensiven Abtragung unterworfen gewesen, so daſs die Deutung ihrer Reste und zutreffende Rückschlüsse von ihnen auf die ehemaligen Verhältnisse des Landes während der Vereisung doppelte Schwierigkeiten machen. Ich war daher gezwungen, an der Hand der geologischen Spezialkarten das gesamte Glazialdiluvium des Geragebiets einer — auf verschiedene Jahre verteilten — systematischen Nachuntersuchung zu unterziehen. Bevor ich aber deren Ergebnisse hier zusammenstelle, will ich noch einige Hinweise auf die Art der Bearbeitung des Diluviums auf den genannten Spezialkarten geben.

Auf den von E. E. Schmid geognostisch bearbeiteten, 1873 erschienenen Spezialkarten Erfurt, Stotternheim, Sömmerda und auf der ebenfalls von diesem bearbeiteten, aber 1889 ausgegebenen Spezialkarte Arnstadt sind die Geröll- bezw. Geschiebelager durch eine besondere Signatur ausgeschieden, aber Schmid vermengt einen Teil derselben mit Lehm, Geschiebelehm und Geröllelehm (vgl. auch die Bemerkung von E. Wüst in seinen „Untersuchungen über das Pliozän und älteste Pleistozän usw.“, S. 12) und unterscheidet namentlich nicht zwischen Lagern von Thüringerwaldgeröllen und solchen von nordischem Geschiebe. Ein Unterschied zwischen eigentlichen Lagern und verstreuten Geschieben (verspülten Geschieben, ob sie nun dem Lehm eingebettet sind oder nicht) wird auch nicht gemacht. Zu einem Teile wird allerdings das Bild, das die Karte nicht klar genug gibt, durch die den Karten beigegebenen Erläuterungshefte ergänzt. Wie aus den Erläuterungen zu den Karten Erfurt und Stotternheim hervorgeht, ist E. E. Schmid z. B. nicht

entgangen, dafs auf dem durch die Karten dargestellten Gebiete nördlich von Erfurt die Thüringerwaldgeröll-Lager mehr die westliche Hälfte (d. i. die Mitte der Mulde) einnehmen, auf der östlichen Hälfte aber neben dem einheimischen Triasgeschiebe das nordische Geschiebe überhandnimmt. Auf dem Blatte Arnstadt (sowohl Karte wie Erläuterungen) gibt E. E. Schmid überhaupt keine nordischen Geschiebe an, obwohl der nördliche Teil des Kartengebiets in den Verbreitungsbezirk der nordischen Geschiebe fällt. Einen Fortschritt in der Gliederung der Diluvialabsätze zeigt die von O. Speyer geognostisch bearbeitete, 1883 erschienene Spezialkarte Andisleben, denn Speyer trennt auf derselben nicht blofs genauer das Alluvium vom Diluvium, als es Schmid auf seinen Karten hat, sondern er unterscheidet innerhalb des Diluviums auch scharf zwischen Geröllagern und geschiebefreiem Lehm und zwischen nordischem ($d 1 \delta$) und einheimischem Schotter d. i. Triasschotter ($d 1 \zeta$). Speyer begeht aber den merkwürdigen Fehler, dafs er in den „nordischen Schotter" die echten Geraschotterlager mit einbezieht, weil sie, als nach der Vereisung abgesetzt, nordisches Geschiebe enthalten. Speyer geht in den Erläuterungen zur genannten Karte sogar soweit, bei der Beschreibung der „Schotter aus nordischen Gesteinen" die aus dem Thüringerwald stammenden Porphyrgeröllmassen überhaupt nicht zu erwähnen. Auf der 1889 erschienenen Spezialkarte Gotha trennt Max Bauer ebenfalls reinlich das Alluvium vom Diluvium, den geschiebefreien Lehm von Schottern mit Thüringerwald-Geröllen.

Ich lasse nunmehr die Beschreibung des Glazialdiluviums im Geragebiet folgen:

1. Südliche Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe.

Gewöhnlich heifst es in Werken über die Eiszeit, dafs die südliche Grenze der einstigen „grofsen Vereisung" Europas (II. Eiszeit) dem Gehänge der mitteldeutschen Gebirge, darunter des Thüringerwaldes, entlang läuft. Aber schon Regel gibt auf seiner dem I. Bande seines Handbuchs von Thüringen (1892) beigefügten geologischen Übersichts-

karte als Südgrenze der Verbreitung nordischer Geschiebe eine Linie an, die überhaupt den Thüringerwald nicht erreicht. Ihr südlichster Punkt liegt im südwestlichen Thüringen bei Gotha. Auf der von Beyschlag 1897 herausgegebenen „Geognostischen Karte des Thüringerwaldes" reicht jene Grenzlinie etwas südlicher. Ihr südlichster Punkt liegt bei Sülzenbrücken, und sie nähert sich dem Nordwestende des Thüringerwaldes nur insoweit, daſs sie den Nordabfall der Hörselberge bei Eisenach berührt. Seitdem ist an der Richtigstellung dieser Südgrenze von verschiedenen Autoren (Wagner in Jena, Michael in Weimar, Jung in Arnstadt und von mir[1]) mit dem Erfolge gearbeitet worden, daſs die Südgrenze noch weiter nach Süden — teils viel, teils wenig — verlegt werden muſste. Wie die von mir dieser Arbeit beigegebenen beiden Karten zeigen, geht die von P. Michael in seinen „Beiträgen zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar (1908)" beschriebene Südgrenze der nordischen Geschiebe über Buchfart, Belvedere, Gelmerode, Holzdorf und an Isserode und Bechstedtstraſs vorüber.

Die von mir von hier ab kontrollierte und richtig gestellte Südgrenze geht südlich an Obernissa (Spezialkarte Erfurt) vorbei, da südöstlich von diesem Dorfe in der Umgebung des „Erdfalls" beträchtliche Ausstreuungen von nordischem Geschiebe vorkommen (325 m Höhe über N. N.).[2]) Die Linie verläuft dann westlich zwischen dem Wechselholz und Strohberg weiter, wo im bewachsenen Graben links des Wegs von Rohda nach Obernissa ein groſser, schwerer Granitblock (300 m) liegt. Der nächste südlichste Block liegt — 1 km südlich von den nordischen Geschiebeausstreuungen des Wartbergs bei Windischholzhausen — ebenfalls in einem Wasserrisse und zwar am Nordrande des Klosterholzes (Willrodaer Forst) in 305 m Höhe. Er ist ein durch eingebettete Milchquarze konglomeratisch ausgebildeter Braunkohlenquarzit von beträchtlichen Dimensionen. Von

---

[1]) A. Reichardt, Abriſs der Geländegestaltung und geologischen Verhältnisse in der Umgebung Erfurts (Groſser Führer von Erfurt, 1908).

[2]) Alle Höhenangaben verstehen sich, wenn nichts besonderes bemerkt, in Metern über N. N.

beiden Blöcken ist wegen ihrer Gröfse und Schwere anzunehmen, dafs sie noch auf ursprünglicher Lagerstätte liegen. Die Südgrenze geht dann südlich an Windischholzhausen und Melchendorf vorüber, zwischen welchen Dörfern schon vielfach nordische Granitblöcke von kolossalen Dimensionen gefunden wurden. Einer derselben liegt im Garten der Festgeschen Villa in Erfurt, der nach Absprengung mehrerer meterlanger Stücke immer noch 2,50 m an Länge, 1,80 m an Breite und 1,20 m an Höhe mifst. Weiter geht die Südlinie durch den Steiger bei Erfurt. Nordöstlich vom Waldrestaurant „Hubertus", im „alten Steiger", sind in 330 m Höhe nordische Blöcke und Geschiebe, Gesteinsbrocken und -splitter in einer Weise ausgestreut, dafs man unterm Humus noch einen kleinen Moränenrest annehmen möchte. Auch wurde im Waldboden östlich der Chaussee Erfurt—Arnstadt bei Kilometerstein 4,0 in 320 m Höhe ein kolossaler, hellgelber Braunkohlensandstein gefunden und daselbst wieder vergraben. Der entkantete Block zeigte auf seinen glatten Seitenflächen die braune, lackartig glänzende Politur des Sandschliffs in sehr charakteristischer Weise.

Die Südgrenze der Verbreitung der nordischen Geschiebe biegt nun in ihrem weiteren westlichen Verlaufe energisch nach Süden aus, da nicht nur auf der Kornhochheimer Höhe nordische Blöcke und Geschiebe reichlich vorhanden sind, sondern auch im Wipfrakies bezw. -sand auf der Höhe (268 m) zwischen Ichtershausen und Eischleben, wenn auch äufserst selten, baltischer Feuerstein vorkommt (vgl. Jung, „Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung", S. 24 Abs. 2). Von da geht die Südgrenze nördlich an Thörey und südlich an Sülzenbrücken vorüber zum Nordfufs des Röhnbergs und in der auf der Beyschlagschen Übersichtskarte angegebenen Weise, im Niveau von fast 300 m verharrend, westwärts weiter.

2. Die Südgrenze des Inlandeises.

Die südliche Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe fällt offenbar nicht in ihrem ganzen Verlaufe mit der südlichen Grenze der Maximalausdehnung des Inlandeises selbst

zusammen. Schon E. Zimmermann sagt in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1899, S. 11—18, richtig, dafs man versuchen müsse, eine Süd- bezw. Westgrenze für die Verbreitung der nordischen und baltischen Gesteine überhaupt und eine zweite Grenze für das zusammenhängende Inlandeis festzustellen. Derselbe bemerkt noch, dafs für die Rekonstruktion der Ausdehnung der diluvialen Inlandeisdecke nur der echte Geschiebemergel mafsgebend sein darf, da erratische Blöcke schon in der Glazialzeit auf noch andere Weise, etwa durch Treibeis auf einem Schmelzwasserstrom, weiter nach Süden (in Thüringen auch nach Westen!) gekommen sein können.

P. Michael weist in seiner oben schon zitierten Arbeit zwar nach, dafs im weimarischen Gebiete die Südgrenze der nordischen Geschiebe mit dem ehemaligen Südrande des Inlandeises zusammenfällt, so dafs sich letzteres mit seinem Südende auf die südlich und südwestlich von Weimar gelegenen Höhen bis 335 m, 350 m und 380 m hinaufschob. Derselbe sagt S. 18 Anm. a. a. O., dafs sich keine Anzeichen dafür finden lassen, dafs etwa ein gröfserer Stausee bei Weimar existiert habe, über den hinweg treibende Eismassen den Glazialschutt an den Südrand verfrachtet haben könnten. Dagegen weist Michael a. a. O. auf Grund eines mit Ilmporphyren vermischten, aus der weimarischen Gegend nach Nordwesten verlaufenden, breiten Glazialschuttstreifens einen Schmelzwasserstrom nach, der — von den Lokalgewässern und der Ilm verstärkt — „während einer Periode der grofsen Eiszeit“ in nordwestlicher Richtung aus dem Ilmgebiet in das Gramme- und Geragebiet abflofs. Ich bin der Meinung, dafs dieser Abflufs während des Rückzugs des Eises vor sich ging, dafs aber auch schon bei der Maximalausdehnung des Eises die Schmelzwässer von Weimar am Eisrande nach Westen abflossen und zwar, wie später gezeigt werden wird, in einen zwischen Erfurt und Arnstadt befindlichen, sich bis nach Eisenach hinziehenden Stausee. Alle Anzeichen sprechen dafür, dafs die Eisschmelzwässer in Gemeinschaft mit den vom Thüringerwald kommenden Gewässern sich während der Maximalausdehnung des Eises im Westen einen Abflufs suchten und fanden.

Ich beschreibe zunächst diejenigen Moränenreste, die im Geragebiet die ehemalige südliche Eisgrenze bezeichnen:

P. Michael beschreibt a. a. O. S. 4 einen von ihm näher untersuchten, 6—8 m mächtigen glazialen Geschiebelehm mit geschrammten Geschieben bei dem westlich von Weimar gelegenen Gasthof Neuwallendorf, der daselbst mit 1 m mächtigen, geschichteten Schwemmsanden und 3 m dicken Ablagerungen grober fluvioglazialer Schotter verbunden ist.

Ob die südlich von Obernissa befindlichen glazialen Gesteinsausstreuungen und die im Erfurter „alten Steiger" an gewissen Stellen im Waldboden vorhandenen Gesteins- und Blockanhäufungen einem unterm Humus verborgenen Moränenrest ihr Dasein verdanken, ist nicht bestimmt zu sagen. Die Spezialkarte Erfurt gibt an beiden Stellen nur „Trias" an. Dagegen habe ich eine durch einen ausgedehnten Aufschluſs sicher erkennbare Endmoräne nahe bei Bindersleben (westlich von Erfurt) im Niveau von 292 m (Oberkante) feststellen können, die ich näher beschreiben will.

E. E. Schmid gibt auf der Spezialkarte Neudietendorf als oberflächliche Deckschicht zwischen Bindersleben und Schmira und auf den Rücken, die sich von da gegen Erfurt und Hochheim ziehen, „Geschiebelehm (Lehm mit Quarzporphyrgeschiebe, d 2)" mit kleinen Inseln „diluvialen Geschiebesands (Quarzporphyre u. a., d 1)" und „ausgespülter und abgerollter Geschiebe (Quarzporphyr, a 𝔓)" an. Die Erläuterung der Signatur „Geschiebelehm" zeigt, daſs es sich nach Schmid nicht um glazialen Geschiebelehm, sondern um Lehm handelt, dem durch irgend welche Ursachen Geschiebe und zwar Quarzporphyrgeschiebe beigemischt sind. Meine genauen Untersuchungen an Ort und Stelle bestätigen dies, es finden sich aber neben Geröllelehm auch echter, geschiebefreier Löſs und Lehm und — wie der charakteristische Schlämmrückstand beweist — Lager glazialen Geschiebelehms usw.

In dem auf der Spezialkarte Neudietendorf angegebenen Wasserriſs „Borntal" (richtiger Brühler Hohlweg), der im Unteren Keuper eingeschnitten ist und auch den darunter liegenden Oberen Muschelkalk entblöſst hat, liegt auf einem

Geländesporn, der durch die Gabelung des Wasserrisses entstanden ist und über den die „Alte Gothaer Strafse“ führt, in Höhe von 247—260 m über N. N.[1]) eine Bildung von seltsam bunter Mischung. Sie ist ein im Aufschlufs 2—3 m mächtiger, in graulicher, gelber und rötlicher Farbe wechselnder, ungeschichteter, lehmiger Porphyrschotter mit äufserst zahlreichen, grofsen, scharfkantigen und kantenbestofsenen, angewitterten Muschelkalk- und Keuperblöcken und -geschieben, mit grofsen Porphyrblöcken (darunter auch dem für die Apfelstädt—Hörsel charakteristischen Bandporphyr), mit Roteisennieren aus dem Keupersandstein und reichlichen nordischen, grofsen und kleinen Blöcken, meist wohl gerundet und geglättet, nicht selten mit geschrammten und geritzten Flächen. Das Geschiebe ist meist regellos und unsortiert in dem Lehm und lehmigen Keuperschutt verteilt; sehr viele Geschiebe stehen darin auf ihrer Schmalseite. Der Lehm, in dem oft kleine geschiebefreie Putzen vorkommen, ist mehr oder weniger sandig, tonig, kalkhaltig, in Putzen teils klotzig, teils plastisch und zähe. Unter den geschrammten Blöcken fand ich einen 40 cm langen, roten Granitblock mit drei geglätteten Flächen, auf denen Schrammen und Kritzen in nahezu vorbildlicher Weise vorhanden waren. Der Schlämmrückstand der Lehmputzen zeigt nordischen Spatsand mit Kreidebryozoën. In gewissen Partien des Profils zeigt sich das lehmige Zwischenmittel zwischen dem Geschiebe ausgespült. Die ganze Ablagerung macht den Eindruck einer Übergangsbildung zwischen Moräne und fluvioglazialem Absatz (näheres siehe Abschnitt 4 b).

Der Geschiebegehalt dieser Bildung gleicht vollkommen demjenigen der noch etwas höher im Gelände, nämlich 292 m hoch, unterhalb Bindersleben vorhandenen „Kiesgrube“, nur dafs hier der Lehm gänzlich fehlt und die

---

[1]) Ich gebe bei Höhenangaben von Ablagerungen stets die Höhe der Oberkante derselben an, da die Höhe der Unterkante vielfach wegen zweifelhafter Mächtigkeit der Ablagerungen nicht genau angegeben werden kann. Da, wo ich die Mächtigkeit genau anzugeben vermag, läfst sich das Niveau der Unterkante leicht durch einfache Subtraktion berechnen.

Geschiebe und Blöcke von ganz erstaunlicher Gröfse sind, so dafs hier eine echte Blockpackung vorliegt.

Die wallartige Blockanhäufung ist hervorragend reich an erratischen Blöcken und Geschieben (darunter ein baltischer Feuersteinblock [Kreideflint], der 40 cm lang, 25 cm breit war und äufserst zahlreiche Absplitterungsflächen zeigte) und entbehrt fast ganz der Schichtung, zeigt vielmehr überwiegend regellose Verteilung der Steine, die zahlreich auf der schmalen Kante stehen. Ganze Schollen des im Untergrunde und in der Nachbarschaft anstehenden Muschelkalks und Unteren Keupers sind in der Blockpackung enthalten. Die Keuperschollen, die jetzt gänzlich aufgeblättert erscheinen und brockenweise zerfallen, können nur in gefrorenem Zustande vom Untergrunde losgerissen und der Blockpackung einverleibt worden sein. Charakteristisch für die Blockpackung ist, dafs, wie schon bemerkt wurde, die Feinbestandteile fast ganz fehlen, weshalb die ganze Bildung als Endmoräne bezeichnet werden mufs.

Echter Geschiebelehm (Grundmoräne) findet sich nicht weit davon auf der Cyriaxburg bei Erfurt. Er lagert daselbst beim neuen Sportplatze auf präglazialen, d. h. auf vor der Hauptvereisung Thüringens abgesetzten, diluvialen Geraschottern (250 m).

Alle diese Bildungen sind offenbar die spärlichen Reste einer einst ausgedehnteren Moränenbildung, welche von einer Endzunge abgesetzt worden ist, die das Inlandeis in die von der Gera zwischen Molsdorf und Erfurt benutzte Geländedepression südlich vorschob.

Die sich in der Gegend zwischen Schmira und Erfurt an diese Moränenbildungen anschliefsenden fluvioglazialen Schotter finden später noch Erwähnung.

In nordwestlicher Richtung, am Nordabhang der Alacher und Fahnerschen Höhe ist mir bisher kein Nachweis von Geschiebelehm oder Blockpackung gelungen, doch deuten die aufserordentlich in die Breite ausgedehnten nordischen Gesteinsausstreuungen zwischen Gierstädt — Dachwig und Walschleben auf ein ehemaliges Vorkommen von Moränen auch in dieser Gegend (vgl. Blatt Andisleben).

E. Kaiser und E. Naumann beschreiben in ihrer Arbeit „Zur Kenntnis der Trias und des Diluviums im nordwestlichen Thüringen“ (1902) eine endmoränenartige Bildung bei Ballstädt und Westhausen, die aus nordischem und Thüringerwald-Material besteht. Die Bildungsumstände entsprechen hier denen bei Bindersleben. Das nordische Material ist hier durch die — vordem von der Hörsel—Apfelstädt benutzte — natürliche Tonnaer Pforte zwischen Hainich (Haartberge) und Fahnersche Höhe nach Süden durchgedrungen.

3. Der Stausee.

In dem ganzen Gebiet zwischen der südlichen Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe und einer die beschriebenen Endmoränenbildungen und vermutlichen Residuen von solchen verbindenden, von Bindersleben über Gierstädt nach Westhausen gehenden Linie habe ich weder Geschiebelehm noch Blockpackung finden können, obwohl nordische Geschiebe, wenn auch im Ganzen recht spärlich, überall verbreitet sind. Für den Transport dieser letzteren in dieses Gebiet kann daher das Inlandeis selbst nicht in Frage kommen.

Die Südgrenze der nordischen Geschiebe fällt östlich von Erfurt mit der Südgrenze der Moränen zusammen. Bei Erfurt trennen sich beide Grenzlinien westwärts und umschliefsen das vorgenannte moränenfreie Gebiet. Innerhalb dieses Gebiets überschreiten die nordischen Geschiebe fast nirgends die 300 m-Kurve wesentlich, d. h. die Südgrenze der nordischen Geschiebe verläuft von Erfurt ab — abgesehen von dem starken Denudationsgebiet nördlich von Arnstadt — nahezu mit der 300 m-Kurve. Aufserdem bleibt in dem moränenfreien Zwischengebiet die Fahnersche Höhe westlich von Töttelstädt, soweit sie die 300 m-Kurve übersteigt, frei von nordischem Geschiebe.

Dieses Vorherrschen der 300 m-Kurve als obere Grenzlinie für die Geschiebeverbreitung kann nicht zufällig sein, in ihr gibt sich vielmehr die Demarkationslinie einer Wasserfläche kund, die nur auf einen Schmelzwasserstausee bezogen

werden kann, der zwischen Erfurt und Eisenach dem zungenreichen Südrande des Inlandeises vorgelagert war. Ich habe den Umfang und die Lage dieses Stausees auf der dieser Arbeit beigefügten Übersichtskarte Tafel IV skizziert. In ihm ist die Verbreitung der nordischen Geschiebe hauptsächlich durch Eistrift vor sich gegangen; die am Ufer strandenden und sich da auflösenden, geschiebebeladenen Treibeisschollen markierten durch das von ihnen ausgeschüttete Geschiebe die Maximalausdehnung des Stausees. Die Tiefe des Stausees war, wenn man das Mafs der seitdem in seinem Bereiche erfolgten Erosion und Denudation nicht aufser acht läfst, recht gering, und er verflachte sich nach den Ufern zu so bedeutend, dafs die von den einströmenden Thüringerwald- und Lokalgewässern an ihren Mündungsstellen gebildeten Schotterdeltas inbezug auf Schichtung in einzelnen Aufschlüssen kaum vom gewöhnlichen fluviatilen Charakter abweichen. In diesen Beschüttungsflächen, welche bei Arnstadt durch die Gera wieder stark zerstört worden sind, weniger aber bei Gotha durch die Hörsel—Apfelstädt, da diese ihre Laufrichtung über Gotha später aufgab, die Schichtung eines ehemals steilen Oberflächengefälles, also die ausgeprägte Struktur eines Schotterkegels, zu suchen, wäre demnach verfehlt. Dafs der feine Sand und das tonige Schlämmprodukt (Deckton oder Bänderton), die als Absatz für das zwischen den Schotterbeschüttungsflächen befindliche Gebiet des Stausees in Frage kämen, von mir bis jetzt nicht gefunden werden konnten, hängt offenbar damit zusammen, dafs die zwischen Bindersleben und Gotha ausgedehnte, für den Grund eines Stausees höchst charakteristische (Hoch-) Ebene zum gröfsten Teile oberflächlich mit zeitlich späterer Löfsbildung bedeckt ist, und der südlich davon befindliche Bezirk des ehemaligen Stausees späterer starker Denudation und Erosion durch die Gera und Apfelstädt unterworfen war.

Die Gröfse des von mir wahrscheinlich gemachten Stausees ist, an der Ausdehnung der Inlandeisdecke gemessen, aufserordentlich gering, er kann unmöglich der einzige gewesen sein, sondern nur einer von vielen, die das Randgebiet des Inlandeises je nach der Art des Geländes

überzogen. Wo der Abflufs des Stausees erfolgte, bleibt ungewifs. Sollte die Abflufsstelle im Westen gewesen sein, so spricht der Mangel an nordischem Geschiebe unterhalb dieser Stelle nicht dagegen, da ein flacher Seeabflufs keine Geschiebe aus dem Seegrunde mit sich führt.

4. Die Glazialabsätze.

Aufser den schon geschilderten charakteristischen Absätzen der äufsersten Randfacies der Vergletscherung sind im Geragebiet noch eine Reihe von Glazialabsätzen ausgebreitet, die in der Hauptsache leider nur die Verhältnisse erkennen lassen, welche herrschten, als das Abschmelzen der Eisdecke in vollem Gange war. Als das Eis sich infolge Überwiegens der Schmelzung zurückzog, müssen ungeheure Mengen von Wasser frei geworden sein. Denn das, was von den Moränen noch übrig geblieben ist, ist zumeist ausgespülter Moränenschutt. Man kann nördlich der schon beschriebenen, infolge ihrer hohen Lage meist besser erhaltenen Moränen des Eisrandes an einigen Stellen noch Reste von Geschiebelehm unter der Ackerkrume als sicher annehmen, der allergröfste Teil der Grundmoränen ist aber offenbar von den vom Eisrand abströmenden Schmelzwässern wieder ausgespült und verstreut worden. Merkwürdigerweise bestehen diese Aufarbeitungsprodukte der Schmelzwässer allermeist nur in „Steinsohlen“. Sandige Schlämmprodukte (Spatsande) sind bis jetzt nur an zwei Stellen, tonige bezw. lehmige Schlämmprodukte sicher glazialen Ursprungs überhaupt noch nicht gefunden worden. Letzteres mag daran liegen, dafs sie schwer vom Lehm (Löfs) zu unterscheiden, gröfstenteils aber überhaupt verschwunden sind, dadurch dafs sie bei der wiederholten Löfsbildung äolisch aufgearbeitet wurden, auch der fluviatilen Ausräumungsarbeit leichter als das gröbere glaziale Schuttmaterial zum Opfer fielen.

Die vorhandenen groben Gesteinsausstreuungen („Steinsohlen“) enthalten nun aber nicht blofs nordisches, sondern auch Thüringerwald-Geröll, so dafs wir dieselben als „gemengtes Diluvium“ bezeichnen müssen. Ein Teil der

beigemengten Porphyre mag von zerstörten Flufsgeröllagern herrühren, der gröfsere Teil aber ist von den sich mit den Eisschmelzwässern vereinigenden Thüringerwaldgewässern direkt zugeführt worden, wie die Verteilung und Zusammensetzung des „gemengten Diluviums“ ergibt.

Was von den Grundmoränen nicht durch die vereinigte Tätigkeit der Schmelz- und Thüringerwaldgewässer ausgestrudelt und entführt worden ist, das ist durch die späteren, vertikal und horizontal erodierenden Flufsläufe zum grofsen Teile weiter ausgeräumt worden, wie noch der Gehalt ihrer nachglazialen Schotter an nordischem Material beweist. Am meisten hat hier die gewaltige Aufräumungsarbeit der Gera selbst geleistet, in ihrem Bereiche sind die Glazialabsätze noch am wenigsten vorhanden, während dieselben im Bereiche der kleineren bezw. Lokalgewässer in weit gröfseren Resten noch vorkommen. Ich verweise hier auf die Verteilung der Glazialabsätze in der nördlich von Erfurt gelegenen Mulde, deren — von nur kleineren Gewässern bestrichene — Ost- und Westpartien ausgedehntere Glazialabsätze enthalten als die von der Gera eingenommene Mitte.

a) Geschiebelehm.

Auf der Spezialkarte Stotternheim gibt E. E. Schmid auf dem zwischen Stotternheim und Kerspleben gelegenen „Hügelplateau“ (Katzenberge, Hohenwinden, Schwabenberg, Kleiner rother Berg, Schinder-, Hassel- und Stollberg) aufser „Geschiebe, Sand und Kies (d 1)“ „älteren Lehm und Geschiebelehm (d 2)“ an. Das Geschiebe, der Sand und Kies bestehen auf diesem Hügelplateau nach den von E. Wüst angestellten und von mir fortgesetzten Untersuchungen aus von nordischem Material freien, also vor der Vereisung (II. oder Haupteiszeit) abgesetzten Geraschottern und aus glazialen „Steinsohlen“. Beides liegt teils frei, teils ist es oberflächlich von Lehm verhüllt, dem obengenannten Schmidschen „älteren Lehm und Geschiebelehm (d 2)“. In den Erläuterungen zur Karte Stotternheim sagt E. E. Schmid: „Dieser ältere Lehm schliefst häufig Geschiebe ein, mitunter auch Mergelkonkretionen; er ist dunkel gelbbraun“. Nach der zwischen „Wüstung Hohenwinden“ und Grofsem Katzenberg

vorhandenen grofsen Lehmgrube besteht ein Teil der bis nach Udestedt ausgedehnten Lehmdecke aus typischem „jüngerem Löfs“. Weitere, kleinere Lehm- und Feldgruben zeigen dasselbe. Trotzdem zweifle ich nicht, dafs der unter der Signatur d 2 mit inbegriffene „Geschiebelehm“ nicht nur als „Geröllelehm“, sondern auch als glazialer Geschiebelehm noch an manchen Stellen des Hügelplateaus vorhanden sein wird, da letzteres das nordische Geschiebe, darunter unzählige Blöcke (von denen die gröfsten allerdings bereits eingesammelt wurden), ganz besonders reichlich trägt. Ich verweise nur auf das unterhalb der Hohenwinden eingesenkte Kalktal und auch auf die Hügel Stollberg, Galgen- und Starenhügel, wo der Boden zwischen dem unter dem Messer knirschenden Lehm mit Blöcken wie gespickt ist. Dafs der Geschiebelehm ehemals auch da verbreitet war, wo jetzt die präglazialen Geraschotter oberflächlich frei anstehen, beweisen nicht nur die diesen Schottern aufliegenden nordischen Steinsohlen mit vereinzelten, grofsen Blöcken, sondern auch die in allen Aufschlüssen dieser Schotter zu beobachtende starke Kalkinfiltration derselben. Es sei hier gleich bemerkt, dafs diese Schotter keinerlei Stauchung oder sonstige Störung durch den über ihnen wirksam gewesenen Eisschub zeigen. Der Mangel einer Störung ist wohl darauf zurückzuführen, dafs, als das Eis nach Süden vordrang, der Boden durchgefroren war und das Eis selbst hier am Südrande nur mehr von geringer Mächtigkeit war.

Fafst man die von mir hier und in den vorigen Abschnitten angeführten, teils nachgewiesenen, teils vermuteten Vorkommnisse von Geschiebelehm, überhaupt von unzerstörten Moränenbildungen im Geragebiet zusammen, so ergibt sich hier eine ebenso spärliche Verbreitung derselben wie im benachbarten Ilmgebiet (vgl. MICHAELS „Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar“, S. 21). Hier wie da haben diese Reste ihre Erhaltung dem Umstande zu danken, dafs sie auf breiten Hochflächen liegen, wo die Einflüsse der Eisschmelzwässer, der Flufsgewässer und der oberflächlichen Abtragung weniger stark waren.

b) Fluvioglaziale Bildungen.

Diese Bildungen sind meistens als „gemengtes Diluvium“, entstanden durch Mischung von nordischem und einheimischem (inkl. Thüringerwald-) Material, verbreitet. Gegen sie treten reine, durch die vom Eisrand abströmenden Schmelzwässer allein abgelagerten Absätze zurück. Ich führe von diesen hier ein zweimaliges Vorkommen von weiſsgelbem Formsand an, welcher aus Quarzkörnchen mit zurücktretenden roten Feldspatpartikelchen und Kreidebryozoën zusammengesetzt ist, dem aber gänzlich der bunte Sand der Thüringerwald-Flüsse fehlt.

α) Spatsande.

Das östlich von Erfurt entdeckte Vorkommen dieser Form- bezw. Spatsande liegt bei Vieselbach, an der Straſse nach Azmannsdorf, und ist durch mehrere Gruben aufgeschlossen. Michael schreibt in seiner mehrfach zitierten Arbeit, S. 15, darüber: „Die Gruben, zwischen 210. und 220 m gelegen, zeigen in der Tiefe abermals die feinen, lehmreichen Sande wie im Liegenden des (östlich davon liegenden) Hasenbergschotters, nur sind sie hier in groſser Mächtigkeit entwickelt.“ „Die über 6 m tiefen, Bryozoën und Feldspäte führenden Sande sind ganz regelmäſsig eben und horizontal geschichtet und von gleichmäſsig feinstem Korn“. „Darüber folgen nun etwa 3 m fossilreiche Schotter, scharf gegen die Sande abgesetzt, liegen aber nicht immer gleichmäſsig auf, sondern greifen, wie an freilich jetzt verschütteten Teilen der Aufschlüsse zu sehen war, mit $^1/_2$ oder 1 m tiefen Aussackungen in das Liegende ein, ja sie füllten an einer Seite sogar eine fluſsbettartige Vertiefung darin aus.“ Diese Schotter gehören der interglazialen Gramme an. Nicht nur die Diskordanz zwischen den Sanden und Schottern, sondern der Fossilreichtum der letzteren gegenüber dem Fossilmangel der Sande ergibt, daſs ein gröſserer zeitlicher Zwischenraum zwischen beiden Ablagerungen liegt. Gleiche Sande mit zerbrochenen Tertiärkonchylien sind westlich von Erfurt in Gruben zwischen Alach und Töttelstädt aufgeschlossen. Die Spatsande sind in Anbetracht dieses nur zweimaligen Vorkommens im Geragebiet eine noch gröſsere Seltenheit als

im benachbarten Ilmgebiet (vgl. Michael a. a. O. S. 22). Dem Absatz dieser Sande mag zeitlich die Bildung des „gemengten Diluviums“ gefolgt sein, d. h. zu einer Zeit, als das nordische Inlandeis anfing sich wieder zurückzuziehen und die vom Süden kommenden Gewässer noch keinen geordneten Lauf hatten, sondern, dem weichenden Eisrande nach Norden folgend, sich mit den Schmelzwässern mischten und die beiderseitigen Gerölle zusammenwarfen.

β) Gemengtes Diluvium.

Bevor ich darauf eingehe, wie die Mischungsverhältnisse desselben im Hinblick auf die Herkunft der dabei beteiligten Thüringerwaldporphyre sind und welche Rückschlüsse daraus auf die Beteiligung der Ilm, Gera und Apfelstädt zu machen sind, ist es nötig, kurz zu erörtern, welche Verhältnisse im Thüringerwald während der Hauptvereisung Thüringens geherrscht haben mögen.

Der Thüringerwald zur „grofsen Eiszeit“.

Zieht man den Harz zum Vergleich heran, so ist von diesem zu berichten, dafs teils sicher, teils wahrscheinlich als Moränen anzusprechende Gebilde an einigen Punkten des Harzes — z. B. im Odertale bei Andreasberg — festgestellt wurden und daher eine selbständige Vergletscherung des Harzes als sicher angenommen werden mufs (vgl. A. Bode, „Die Moränenlandschaft im Odertale bei St. Andreasberg [1905]“). Da der Thüringerwald aber nicht mitten im Inlandeise lag (und von diesem nicht teilweise überzogen war wie der Harz), sondern südlich des Eisrandes, von dem er nie berührt wurde, kann man von vornherein annehmen, dafs in ihm die Spuren ehemaliger Vergletscherung noch geringer sein müssen als im Harze. In der Tat sind nur geringe Spuren von Glazialbildungen lokaler Natur im Thüringerwald festgestellt worden, die obendrein von ausgezeichneten Kennern bestritten worden sind.

Die von Dathe im Frankenwald und voigtländischen Bergland bei Wurzbach, Saalburg und anderen Orten bekannt

gemachten Gletschererscheinungen werden von E. Zimmermann in der Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Jahrgang 1899, S. 14, in der Hauptsache bestritten. Die von A. Penck im Schneetiegel des Thüringerwaldes angegebene Stirnmoräne wird von K. v. Fritsch und E. Zimmermann (a. a. O.) vorbehaltlich nochmaliger Untersuchung als eine das Tal sperrende Bergsturzmasse angesehen. Die von J. G. Bornemann in seinem „Von Eisenach nach Thal und Wutha“ (1883) aus der Gegend von Eisenach beschriebenen Verdrückungen von Triasschichten in ihrem Ausgehenden, die er dem Drucke von Gletschern zuschreibt, welche sich von den Höhen des Thüringerwaldes bis in das Hörseltal ausgedehnt haben sollen, werden von Blankenhorn (nach Geinitz, „Die Eiszeit“, 1906) zu den pseudoglazialen Bildungen von Gehängeschutt u. a. verwiesen.

Zweifelsfreie Gletscherspuren, soweit sie in Moränenbildungen bestehen, sind also bis jetzt im Thüringerwalde nicht nachgewiesen worden. Auch an einigen Stellen glatt geschliffene Felsen, die man einer Eiswirkung zuzuschreiben geneigt war, werden in plausibler Weise anderen Ursachen zugeschrieben. Es fehlt nun nur noch, ob im Relief des Thüringerwaldes sich nicht Anhaltspunkte für eine — wenn auch noch so geringe — selbständige Vergletscherung in der Haupteiszeit finden lassen.

Nach Steinmann ergeben die Glazialuntersuchungen im Schwarzwald, daſs Wasser verzweigte Liniensysteme liefert, bei denen die Rinne oder der Talboden schmal bleibt. Die Eiswirkung dagegen gelangt flächenhaft zur Geltung, wodurch die Täler zu mehr oder weniger breitsöhligen Trögen mit steilen, glatten Wänden umgewandelt werden. Wenn man die Täler des Thüringerwaldes daraufhin betrachtet, so kann man fast nur auf Wirkungen von Wassererosion schlieſsen. Der Bau der ausgefurchten Täler spricht also gegen eine Gletscherbedeckung, die einigermaſsen beträchtlich war. Ich bin daher der Meinung, daſs wohl ein Schneemantel von wechselnden Umrissen den Thüringerwald zur Glazialzeit bedeckt hat, daſs aber Firneis sich nur im Bereiche der höchsten Erhebungen des Kammes insulär gebildet haben kann, das kurze Zungen in die obersten Teilstücke einiger Täler vor-

streckte. Für letzteres spricht nämlich der Umstand, dafs der obere Talbeginn einiger Täler (Schneetiegel, Pochwerksgrund usw.) in einer für Gletscherwirkungen charakteristischen Weise trichterförmig ausgetieft ist. Die von A. Penck im Schneetiegel angegebene Stirnmoräne wäre also wohl einer eingehenden Nachprüfung wert.

* * *

Das in den „Steinsohlen“ der nördlich von Erfurt gelegenen tektonischen Mulde vorhandene nordische Geschiebe enthält zumeist die saueren Porphyrgesteine des Geraquellgebiets beigemischt. Ich nenne hier die „Steinsohlen“ des zwischen Stotternheim und Kerspleben gelegenen Hügelplateaus und einen grofsen Teil der auf dem Nordabhang der Fahnerschen Höhe in dem Geländedreieck zwischen den Dörfern Klein-Fahner, Dachwig und Gispersleben befindlichen „Steinsohlen“. Wie die von O. Speyer bearbeitete geologische Spezialkarte Andisleben ergibt, ziehen sich die letzteren (d 1 δ) auf dem in einzelne flache Hügelrücken aufgelösten Abhang (Hauen-, Hoher-, Holz-, Lerchen-, Walsch-, Edel-, Ringel- und Krähenberg) in der Hauptsache von 250 m bis 185 m herab. Zwischen Klein-Fahner und Dachwig sind sie stark durch Löfs und Lehm verhüllt und zeigen sich oberflächlich in langen, schmalen Bändern nur da, wo sie infolge Denudation auf lange Erstreckung hin unter der Löfsdecke randlich hervorgewaschen sind.

Von diesem „gemengten Diluvium“, dessen Bildung in der Hauptsache den mit der Gera vereinigten Schmelzwässern zuzuschreiben ist, sind natürlich die mit nordischem Geschiebe stark durchsetzten eigentlichen — interglazialen — Geraschotter streng zu sondern, die von Unkundigen bei oberflächlicher Beurteilung in den Feldern leicht mit dem „gemengten Diluvium“ zusammengeworfen werden können. Ist dies doch auch O. Speyer passiert, der — siehe Blatt Andisleben! — auf dem Hügel von Riethnordhausen und dem benachbarten Stoll- und Kantorsberg echte Geraschotter — durch die in den Feldern verstreuten, aus den Schottern stammenden, reichlichen nordischen Geschiebe verführt — als nordische Schotter (d 1 δ) angesprochen hat. Als solche

Bezirke, wo nordisches Material auf weite Flächen zerstreut ist, welches aber — wie die Aufschlüsse belehren — den unter dem Humus anstehenden Geraschotterlagern entstammt, nenne ich noch die breite Höhenfläche vom Ringelberg bis nahe zur „Wüstung Hohenwinden" und den langgestreckten Kiesberg zwischen Nöda und Riethnordhausen. Übrigens sind solche Schotter auch schon durch Beobachtung in den Feldern herauszufinden, da die Porphyre hier in der Überzahl vorhanden sind, man mufs nur genau genug beobachten, da die Massen dunkler Porphyre bei oberflächlichem Hinschauen sonst leicht hinter den durch ihre helle Farbe mehr in die Augen springenden nordischen Geschieben (namentlich den Feuersteinen und Milchquarzen) zurücktreten.

Auf der Höhe zwischen Erfurt und Schmira—Bindersleben ist ebenfalls „gemengtes Diluvium" verbreitet, bei dem aber offenbar die Apfelstädt—Hörsel mitbeteiligt war. Auf der geologischen Spezialkarte Neudietendorf sind zwischen Schmira und Bindersleben im Niveau von 295, 285 und 275 m drei Komplexe „ausgespülter Geschiebe" (Quarzporphyre, a𝔓) angegeben. In dem Vorkommen nordwestlich von Schmira (295 m) ist eine alte, verwachsene Kiesgrube vorhanden, in der neuerdings wieder geschürft wurde. Die SCHMIDschen „ausgespülten und abgerollten Geschiebe" erweisen sich hier durch die Anschürfung als wirkliches Lager, was, wie auch der zweite Aufschlufs weiter unterhalb am Geländesporn „Die Kappe" (250 m) ergibt, wahrscheinlich auch von den anderen Geschiebeausstreuungen gilt. Der bei Schmira aufgeschlossene Kies besteht aus Quarzporphyrgeröll, nordischem Geschiebe und einheimischem Triasschutt mit viel sandigem Material. Eine ähnliche Zusammensetzung zeigt er an dem genannten Geländesporn, nur dafs er da Übergänge zur Moräne erkennen läfst. Zwischen den oberflächlich frei liegenden Geschiebelagern ist, wie die Lehmaufschlüsse rechts und links der Alten Gothaer Strafse beweisen, zu einem guten Teile jüngerer Löfs (auch älterer Löfs) verbreitet, und man geht nicht fehl, wenn man die Schotterkomplexe unter der Löfsdecke miteinander verbindet, so dafs ein nach Erfurt gerichteter Geschiebezug entsteht (295—250 m). Die Untersuchung des zwischen Erfurt und der „Kappe" gelegenen

Terrains ergibt nun, dafs dieser Zug „gemengten Diluviums“ sich längs des „Borntal“ (richtiger Brühler Hohlweg) genannten Wasserrisses bis nach Erfurt fortsetzt. Im oberen Teile des nördlichen und südlichen Abhangs dieses Wasserrisses sind die anstehenden Geröllager bis zum Abhang der Cyriaxburg gut zu verfolgen. Die Lager sind früher teilweise in Kiesgruben ausgebeutet worden. Eine solche befand sich z. B. in dem in Stufen angelegten Obstgarten am nördlichen Abhang (240—245 m). In der Mitte des Wasserrisses ist das Geröll natürlich durch den Borntalbach längst ausgeräumt, der den Wasserrifs bedeutend weiter eingetieft hat.

Das Wichtigste nun ist, dafs dieser durch sein hohes Niveau in der Erfurter Umgebung einzig dastehende Geschiebezug, der bei Schmira (295 m) abschneidet, sich aber wahrscheinlich nach Westen zu unter der sich bis nach Gotha (300 m) erstreckenden mächtigen Decke von jüngerem Löfs fortsetzt, auch den für die Apfelstädt—Hörsel charakteristischen Bandporphyr führt und sich dadurch als „gemengtes Diluvium“ erweist, dessen Bildung auf die Mitbeteiligung der Apfelstädt — Hörsel zurückzuführen ist. Dies wird dadurch erhärtet, dafs E. Kaiser und E. Naumann nach ihrer Abhandlung „Zur Kenntnis der Trias und des Diluviums im nordwestlichen Thüringen“ (1902) Geschiebelager der Apfelstädt—Hörsel, mit nordischem Geschiebe versetzt, nördlich von Gräfentonna, über das sie vor der Vereisung flofs, nicht mehr vorfinden. Beide sagen a. a. O. S. 649: „Die grofse seeartige Erweiterung des Tonnaer (Schotter-) Zuges nördlich von Gotha und südlich der Tonnaer Pforte zwischen Hainich und Fahnerscher Höhe läfst vermuten, dafs hier zu irgend einer Zeit eine Stauung durch Verstopfung des Tonnaer Tores stattgehabt hat und, wie schon Credner vermutete, glaziale Ablagerungen dies bewirkt haben. Diese Ansicht, dafs sich an dem Tonnaer Tor ein Kampf zwischen einem Thüringer Waldgewässer und dem eindringenden Glazial abgespielt habe und dafs die glazialen Ablagerungen siegreich durch diese Lücke zwischen Tonna und Ballstedt, das Bett des alten Flufslaufes ausfüllend, vordrangen, ist sehr annehmbar, wenn man die aus nordischem und Thüringerwald-Material gemischten, oft endmoränenartigen Schotter

bei Ballstedt und Westhausen in Betracht zieht, andererseits ist der Beweis dafür nicht zu erbringen, dafs der alte Flufslauf wirklich noch bestand, als die Eiszeit hereinbrach und seine Schotter nicht bereits längere Zeit abgelagert waren. Soviel ist aber sicher, dafs der Flufs mit dem Eintritt der Eiszeit, die die glazialen Gebilde des Blattes Langensalza ablagerte, aufhörte zu existieren, denn wir finden nördlich des Tonnaer Gebietes keine Schotter von vorwiegendem Thüringerwald-Material mit einer entsprechenden Beimischung von nordischen Gesteinen, wie sie durch ein Fortbestehen eines Flusses der alten Richtung bedingt sein würde."

Wie von mir bereits wahrscheinlich gemacht worden ist, mündete die Apfelstädt — Hörsel zur Zeit der Maximalausdehnung des Inlandeises bei Gotha in einen Schmelzwasser-Stausee, hier ein Schotterdelta aufwerfend. Als das Eis sich mit den seinem abtauenden Rande entströmenden Schmelzwässern nach Norden zurückzuziehen begonnen, sank auch der Stausee und verlief sich, um sich weiter nördlich in den tieferen Depressionen von neuem zu bilden. Die Verstopfung der Tonnaer Pforte verbot der Apfelstädt — Hörsel, ihren alten Lauf über Gräfentonna wieder aufzunehmen, sie suchte sich und fand nach weiterem Schotteraufwurf im Keuperbecken nördlich von Gotha einen Ausweg im Osten zwischen Bindersleben und Schmira nach der Gera zu. Sie fand den Weg dahin entweder direkt, indem sie die flache Synklinale zwischen dem Alacher und Rettbacher Keupersattel benutzte und den ersteren an seinem östlichsten, nach dem heutigen Geradurchtritt absinkenden Ende in einer Schlucht überwand, die von einem der Gera tributären Bach vorgearbeitet und bis auf den Muschelkalk eingeschnitten war (Brühler Hohlweg). Oder aber die Apfelstädt nahm bereits damals ihren Weg von Gotha nördlich um den Seeberg herum — wie in der folgenden Interglazialzeit — nach der Gera, und beide gemeinschaftlich flossen dann etwa von der Ingerslebener Gegend aus über Schmira. Hierbei zerstörten sie einen Teil der Moränenabsätze, die bei Bindersleben nur noch zu einem kleinen Teil erhalten sind.

Bezüglich des Schotterdeltas bei Gotha, das sich also aus im Stausee und später zur Überwindung der Binders-

lebener Höhe akkumulierten, zeitlich glazialen und interglazialen Schottern zusammensetzt, sagt M. Bauer in seinen Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Gotha, S. 15: „Das Diluvium umfaſst in einer fast ganz zusammenhängenden Fläche beinahe die ganze nördliche Hälfte des Blattes.“ „Das unterste Glied des Diluviums ist ein Schotter von Geschieben des Thüringerwaldes, der Hauptmasse nach von Porphyren aus der Gegend von Friedrichroda.“ „Hier (Gotha), wo der Schotter wohl seine gröſste Horizontalausdehnung hat, ist derselbe in zahlreichen Gruben in einer bis 11 m erreichenden Mächtigkeit aufgeschlossen.“ Ich habe auf der dieser Arbeit beigefügten Übersichtskarte Tafel IV die Schotterverbreitung bei Gotha markiert, wie sie sich sehr wahrscheinlich bei abgedecktem Löſs und Lehm darstellen würde, indem ich die einzelnen vom Löſs entblöſsten Schotterinseln untereinander verband.

Analoge Verhältnisse herrschen im Osten der nördlich von Erfurt gelegenen Mulde (Blatt Stotternheim). Hier zeigt das „gemengte Diluvium“ eine Beimischung von Ilm-Geröll. Wenn auch letzteres schon in dem mit Geramaterial gemengten Diluvium vorkommt, so verschiebt sich das Mengenverhältnis zwischen sauren und basischen Porphyren doch zugunsten der letzteren, je weiter man das „gemengte Diluvium“ nach Südosten verfolgt. Schon auf dem Silber- und Linsenhügel zwischen Udestedt und Klein-Mölsen, wo das „gemengte Diluvium“ zwischen 195 und 202 m ausgestreut ist, ist der Porphyrit zahlreich vorhanden. Das nach Südosten weiter sich fortsetzende „gemengte Diluvium“ hat Michael eingehend untersucht, dessen in den „Beiträgen zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar“ (1908) veröffentlichte Ergebnisse ich hier, soweit sie in Betracht kommen, kurz anführe. Das nächste Vorkommen dieser Art ist das nördlich vom Dorfe Wallichen noch auf Blatt Stotternheim angegebene Geschiebevorkommen (198—218 m), das auch neben Quarzporphyr viel Porphyrit führt. Dann folgt nach Südosten weiter der Wallichenberg, der nach Michael a. a. O. S. 12 von der 225 m-Kurve an 5—7 m mächtige, mittelgrobe, mit lehmigen Beimengungen stark versetzte Schotter trägt, die mit feineren und gröberen

Sanden wechsellagern und sich aus meist gerundeten oder doch kantengerundeten triadischen, nordischen und oligozänen Geschieben sowie Ilm- und Geragerölleu — also gleich den vorhergehenden Vorkommen — zusammensetzen.

Nach Michael setzt sich dieser aus nordischen, oligozänen und einheimischen (Muschelkalk-, Keuper-, Porphyr- und Porphyrit-) Gesteinen gemischte Schotter im entsprechenden Niveau nach Südosten zu beiden Seiten der Gramme über Vieselbach — Niederzimmern, Utzberg — Hopfgarten fort und dann weiter über Ulla — Tröbsdorf, Gelmerode, Mellingen — Ehringsdorf d. i. bis ins Ilmtal. Michael sagt über diesen petrographisch gleichartigen, von mir „gemengtes Diluvium“ bezeichneten Schotterzug S. 23 a. a. O., dafs wenigstens während einer Periode der grofsen Eiszeit der Schmelzwasserstrom mitsamt den Lokalgewässern in nordwestlicher Richtung in der mittleren Tiefe der breiten Einsenkung zwischen dem Ettersberg und der Hochfläche über Belvedere — Gelmerode — Nohra ablief und zwar aus dem Ilmtalgebiet über die Wasserscheide hinweg in das Gramme- und Geragebiet hinein. „Das bezeugen auch das Vorkommen und die Verteilung der spezifischen Ilmgerölle, nämlich der Porphyre, Porphyrite und Langenbergquarzite aus dem Ilmenau — Gehrener Gebiete des Thüringer Waldes.“ Michael gibt an, dafs diese Ilmgerölle in den „gemischten Schottern“ von Osten nach Westen an Menge abnehmen, was mit dem schon oben angegebenen Ergebnis meiner eigenen Untersuchungen übereinstimmt, und sagt dann wörtlich weiter: „Denn nirgends anderswo finden wir Spuren, die auf einen anderen Weiterlauf der Ilmwassermassen schliefsen lassen, als am Ettersberg vorüber in das Thüringer Zentralbecken hinein. Es darf meiner Meinung nach gar nicht befremden, dafs die Thüringerwald-Gerölle nur in immerhin mäfsiger Zahl den Schottern beigemischt sind, denn wir haben uns doch wohl vorzustellen, dafs das Eis die Hauptwassermengen lieferte, denen gegenüber die Ilm, selbst wenn sie damals infolge der durch das Eiszeitklima bedingten stärkeren Niederschläge wasserreicher war, doch nur die Rolle eines Nebenflusses spielte.“

Die Ilm wird jedoch nach Osten Abflufs gefunden haben,

als das Eis auch im Osten bezw. Ostsüdosten, wo es natürlich später wich als im Westen, geschwunden war. E. Naumann und E. Picard geben in ihrer Arbeit „Weitere Mitteilungen über das diluviale Flufsnetz in Thüringen“ (1908), S. 572—573, an, dafs in der längeren Zwischenzeit zwischen der Ablagerung der unteren präglazialen und interglazialen Ilm die wichtige Verlegung der über Rastenberg fliefsenden und bei Zscheiplitz in die Unstrut mündenden Ilm in das heutige Ilmtal stattgefunden hat, denn es läfst sich ein kontinuierlicher, interglazialer Ilmlauf von Klein-Cromsdorf (östlich von Weimar) bis zur Mündung in die Saale bei Grofs-Heringen verfolgen. Vergl. auch G. Compter „Das Diluvium in der Umgebung von Apolda“ (1908).

Ich bemerke noch, dafs mit diesen Feststellungen die von E. E. Schmid in einer älteren, in den Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft zu Jena, Bd. I (1882), S. 59 enthaltenen Abhandlung „Die hydrographischen Verhältnisse Thüringens und ihre Entwicklung“ niedergelegte Ansicht als endgültig widerlegt und abgetan gelten kann. E. E. Schmid glaubte nämlich daraus, dafs nach seiner Meinung Quarzporphyrgeschiebe aus dem Thüringerwald zwischen Inselsberg und Schneekopf sich, wenn auch nicht ganz zusammenhängend, namentlich im Süden des Ettersbergs aus der Umgebung von Erfurt bis in das Ilmtal bei Sulza ausbreiten sollten, den Schlufs ziehen zu dürfen, die Sachsenlücke sei damals noch nicht geöffnet gewesen und die Gewässer der Unstrut hätten sich mit denen der Ilm vereinigt durch die Sulzaer Talenge der Saale zugewendet. Abgesehen davon, dafs die Laufrichtung der präglazialen Gera schon darauf hinweist, dafs die Sachsenburger Pforte lange vor der Vereisung, wenn auch selbstverständlich nicht in ihrer heutigen Tiefe, vorhanden war, so ist doch das Porphyrmaterial in der von E. E. Schmid angegebenen Gegend, soweit es nicht in die nächste Umgebung von Erfurt fällt, in der Hauptsache Ilmmaterial. Die in dem glazialen „gemischten“ Schotterzug von Weimar ab nach Nordwesten enthaltenen, spärlichen quarzreichen Porphyre können wie Michael a. a. O. richtig sagt, die Schmidsche Ansicht nicht stützen. Bei den ungeordneten Verhältnissen zur Eiszeit ist es nicht verwunder-

lich, wenn auch spärliche Geraporphyre von Erfurt nach Osten hin verstreut wurden. Auch bringt doch die Ilm aus ihrem Quellgebiete selbst spärlich Oberhöfer Quarzporphyre mit, da die aus Oberhöfer Quarzporphyr-Decken und aus Quarzporphyr-Konglomeraten aufgebauten Berge Buntschildskopf und Rumpelsberg bei Manebach den Verwitterungsschutt ihres Ostabhangs an die Ilm geben.

5. Die von nordischem Geschiebe freien Gebietsteile innerhalb des vereist gewesenen Gebiets.

In dem von mir in dieser Arbeit behandelten Gebiete sind zwei gröfsere Bezirke vorhanden, die, obwohl sie innerhalb der Verbreitung nordischer Geschiebe liegen, bis jetzt frei von solchen befunden wurden. Der eine Bezirk umfafst die obere Region des Ettersbergs bei Weimar, auf dem nach den Untersuchungen von Michael oberhalb einer Linie, die Kleinobringen, Hottelstedt, Ottstedt, Gaberndorf, Lützendorf und Kleinroda in der auf Tafel III ungefähr angegebenen Weise verbindet, nordische Geschiebe fehlen. Der andere geschiebefreie Bezirk umfafst die Fahnersche Höhe westlich von Töttelstedt, ungefähr von der 300 m-Kurve an aufwärts. Sowohl der Ettersberg als der Fahnersche Höhenzug ragten also während der Vereisung des Geragebiets mit ihren obersten Teilen als eisfreie Hügel — Nunatakr — aus der Inlandeisdecke hervor.

VI. Die vor der Vereisung abgesetzten Schotter nördlich der südlichen Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe.

Die im vorigen Kapitel geschilderten Verhältnisse des Glazialdiluviums im Geragebiet lassen nur den Schlufs zu, dafs letzteres nur einmal vereist war.

Das Fehlen oder Vorhandensein von nordischen Geschieben, und in letzterem Falle die Stärke ihrer Beimischung in den Flufsschottern, bildet ein hervorragend geeignetes Mittel, letztere ihrer relativen Altersfolge nach zu gliedern.

1. Die Geraschotter ohne nordisches Material. Obere und untere (für Thüringen) präglaziale Geraterrasse.

E. Wüst hat in seinem Werke „Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale“ (1900), S. 124, zum ersten Male einen Zug von von nordischem Material freien Geraschottern nördlich der südlichen Verbreitungsgrenze des nordischen Materials nachgewiesen. Die von Wüst nur kursorisch untersuchten Schotter dieser Art sind folgende:

Schotter auf der Kornhochheimer Hochfläche südlich vom Dorfe Kornhochheim (Ziegeleigrube), etwa zwischen 725 und 750′[1]) gelegen (geologische Spezialkarte Arnstadt und Neudietendorf).

Schotter auf dem Rothen Berge zwischen Ilversgehofen und Stotternheim, zwischen 525 und etwas über 575′ gelegen (kleine Gruben am trigonometrischen Signal) (geologische Spezialkarte Stotternheim).

Schotter in einem Teile des Hügelzugs Ringelberg bis Stollberg und Galgenhügel im Niveau von 600—500′ (eine Grube südlich vom Schinderberge bei Schwerborn, 550 bis 575′).

Eine Fortsetzung dieses Schotterzugs in nördlicher Richtung kann Wüst nicht mit Sicherheit nachweisen, doch gibt er als wahrscheinlich zu diesem Zug gehörig folgende nicht aufgeschlossene Schotterpartien an: Schotterpartie auf der höchsten Stelle des Hornbergs bei Grofs-Rudestedt (475′).

Schotterpartie am Hinteren Hügel zwischen Kranichborn und Werningshausen (etwa 500′) (geologische Spezialkarte Sömmerda).

Schotterpartie westnordwestlich vom Galgenberge zwischen Tunzenhausen und Weifsensee (etwa 500′), vorausgesetzt, dafs eine nähere Untersuchung diese Schotterpartie wirklich als zum Quellgebiete der Gera gehörig nachweist.

---

[1]) ′ bedeutet Dezimalfufse. 1 Dezimalfufs = 0,37662 m. Die Meereshöhen auf den geologischen Spezialkarten sind in diesem Höhenmafse angegeben.

Auch die Kiespartie auf der Cyriaxburg bei Erfurt (etwa 625 bis über 650′) gehört nach Wüst wahrscheinlich hierher.

In seinen 1901 erschienenen „Beiträgen zur Kenntnis des Flufsnetzes Thüringens vor der ersten Vereisung des Landes“ führt E. Wüst diesen „Erfurt—Weifsenseeer Schotterzug“ als von nordischem Gesteinsmaterial freien Geraschotter nochmals an und stellt ihn auch auf einer seiner Arbeit beigefügten Übersichtskarte dar, verhehlt sich aber nicht, dafs in einem grofsen Teile der hier aufgeführten Schotterlager — infolge von zu mangelhaften und wenig zahlreichen Aufschlüssen — das Fehlen des nordischen Gesteinsmateriales noch nicht mit der wünschenswerten Sicherheit festgestellt ist.

Ich habe die Wüstschen Untersuchungen im Sinne der von ihm in seinem erstangeführten Werke S. 10 ff. angegebenen Untersuchungsmethode fortgeführt und ich kann auf Grund von Untersuchungen vieler neuen Schotteraufschlüsse (Kiesgruben) nicht nur diesen teils nachgewiesenen, teils wahrscheinlich gemachten Geraschotterzug ohne nordisches Material gröfstenteils bestätigen, sondern auch den Rest noch eines weiteren derartigen Schotterzugs auf höherem Niveau nachweisen. Ich bezeichne beide Schotterzüge als untere und obere präglaziale (d. h. im engeren Sinne, für Thüringen präglaziale) Geraterrasse und beschreibe sie nachfolgend eingehend von Süden nach Norden. Gleichzeitig verweise ich zum besseren Verständnis auf Fig. 2 und Übersichtskarte Tafel III.

a) Untere präglaziale Geraterrasse.

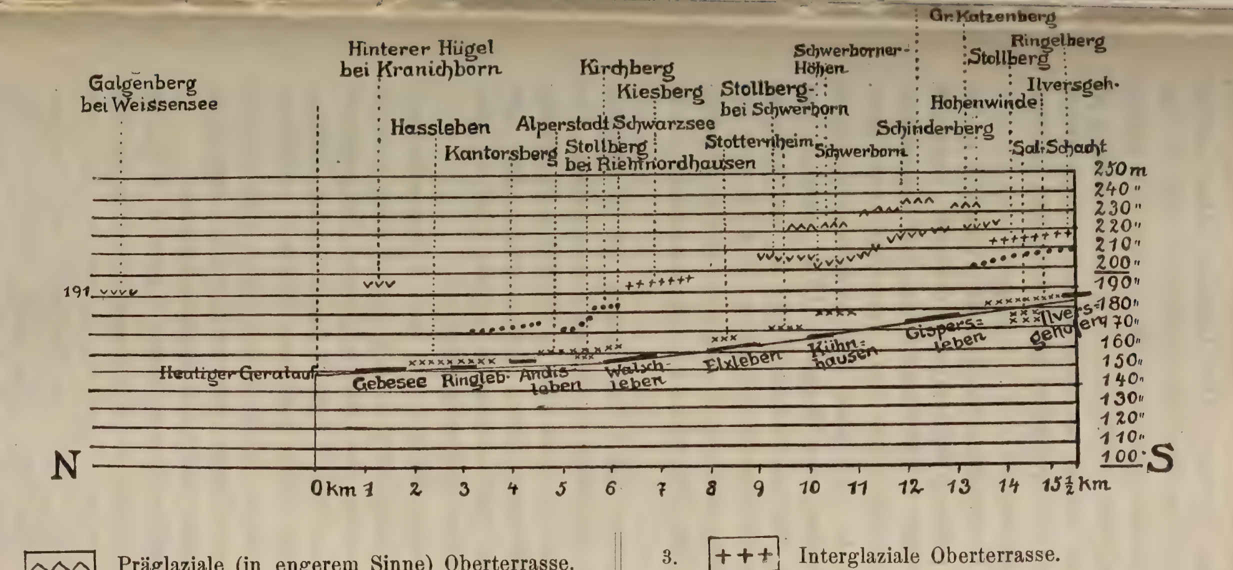
Auf der zwischen Sülzenbrücken, Molsdorf und Ingersleben sich ausdehnenden Kornhochheimer Höhe sind der Gera und Apfelstädt angehörige Schotterlager verschiedenen Alters vorhanden, doch können selbstverständlich die nur vorhandenen zwei Kiesgruben keine eingehende Untersuchung ermöglichen, es müssen da noch Untersuchungen in frisch gepflügten Feldern hinzukommen, deren Ergebnisse nur problematischen Wert haben, aber in Gemeinschaft mit Niveau und Lage der Schotter viel zur Orientierung beitragen.

E. Wüst erwähnt S. 129 seines hier kurz „Pliozän und Pleistozän“ genannten Werkes auf der Kornhochheimer Hochfläche die bei Kornhochheim gelegene Ziegeleigrube. Das in dieser aufgeschlossene, über den zu Ziegeleizwecken gegrabenen Letten des Unteren Keupers liegende, 2 m mächtige Schotterlager nimmt mit der Oberkante das Niveau von 280 m[1]) ein. Wüst sagt von diesem Schotter: „Der sehr lehmige Kies besteht fast ausschliefslich aus Quarzporphyrgeröllen, welche keinen ungewöhnlichen Grad von Verwitterung zeigen. Muschelkalkgerölle sah ich nicht, sie sind also mindestens selten. Das lehmige Material zwischen den Geröllen, das augenscheinlich im wesentlichen dem Unteren Keuper entstammt, ist fast kalkfrei. Nordische Gesteinstrümmer vermochte ich nicht zu finden.“

Dr. Jung hat nach seiner Arbeit „Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung“ (1907) den Schotter selbst nicht untersucht, er weist nur auf die darauf bezüglichen Ausführungen in den Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte Neudietendorf hin, die aber nichts zur Klärung der Frage über die Zugehörigkeit und das Alter des Schotters beitragen.

Ich selbst kann den Schotter wegen der geringen Geröllgröfse und wegen der hochgradigen Kalkarmut, die wegen der Frische der Porphyrgerölle nicht auf stärkere Verwitterungseinflüsse zurückgeführt werden kann, der Gera nicht zuschreiben. Der Schotter ist nur 8 km von Arnstadt entfernt und die Gera fliefst bis Arnstadt 14 km lang durch Muschelkalk; der Schotter müfste also reich an Muschelkalk sein, wenn er von der Gera abgesetzt worden wäre. Dagegen pafst der Schotter inbezug auf petrographischen Charakter, Geröllgröfse und Niveau vortrefflich auf die interglaziale Apfelstädt—Hörsel, die, über Gotha, dann nördlich um den Seeberg herum fliefsend, zwischen Seebergen und Ingersleben schon ihre heutige Laufrichtung inne hatte. Auf diesem langen Lauf passierte die interglaziale Apfelstädt—

[1]) Da vor Beginn dieser Arbeit die Neuausgaben der Mefstischblätter der Generalstabskarte erschienen waren, habe ich deren Höhenangaben in Metern über N.N. — statt derjenigen der geologischen Sektionskarten in Dezimalfufsen — verwendet.



1. Präglaziale (in engerem Sinne) Oberterrasse.
2. Präglaziale (in engerem Sinne) Unterterrasse.
3. Interglaziale Oberterrasse.
4. Interglaziale Unterterrasse.
5. Postglaziale (in weiterem Sinne) Terrasse.

Die Höhenangaben in Metern über N.N. beziehen sich auf die Oberkante der Schotter.

Fig. 2. Längsprofil der Gera-Terrassen zwischen Ilversgehofen und Weifsensee. Länge 1 : 155 000, Höhe 1 : 6250. Die Entfernung zwischen dem Südpunkte der Gera und ihrer Mündung (= $15^1/_2$ km) ist in der Luftlinie gemessen.

Anm. Statt „Alperstadt“ lies „Alperstädt“ und statt „Schwarzsee“ „Schwansee“.

Hörsel im ganzen nur ca. $1^1/_2$ km Muschelkalk, sonst Keuper, namentlich Mittleren Keuper. Der lehmige, aber höchst kalkarme Schotter (37 m über der Apfelstädt-Aue) ist dadurch erklärt. Nordisches Geschiebe in solchem hart an der Südgrenze der nordischen Geschiebe liegenden Schotter zu finden, ist, wie der später zu besprechende interglaziale Wipfrakies auf der Höhe zwischen Eischleben und Ichtershausen beweist, Glückssache.

Daſs der das Fuchsloch zwischen 275 und 285 m bedeckende Schotter dem präglazialen Geralaufe zugehört, läſst sich, da er nicht aufgeschlossen ist, nur aus seinem hohen Niveau (40—50 m über der Gera-Aue) schlieſsen. Der Schotter liegt in der nördlichen Verlängerungslinie der schon am Schlusse des Kapitels IVa besprochenen echten Geraschotter, welche zwischen 285 m und 303,9 m die Höhen westlich Rehestedt bedecken, von denen die höchste der Zettelberg heiſst (vgl. die geologische Spezialkarte Arnstadt und die BEYSCHLAGsche geognostische Übersichtskarte).

Bis zur Cyriaxburg bei Erfurt zeigen die Kiesgruben nur mit nordischem Material versetzten Geraschotter. Die Cyriaxburg selbst (250 m, Blatt Erfurt) trägt jedoch wieder von nordischem Geschiebe freien Geraschotter, der dort ziemlich verbreitet ist und in einer Kiesgrube (245 m) südwestlich vom Sportplatze aufgeschlossen ist.

Nur die nördliche Hälfte des von WÜST schon erwähnten, sich vom Ringelberg östlich von Erfurt in südnördlicher Richtung nach dem Stollberge und Galgenhügel zwischen Stotternheim und Udestedt hinziehenden Höhenzuges und der westlich davon gelegene, isolierte, tafelbergförmige Rote Berg tragen Schotter, die durch zahlreiche Aufschlüsse als von nordischem Geschiebe vollkommen freie, echte Geraschotter sicher bestimmt werden konnten.

Der die präglazialen Geraschotter tragende Teil der genannten, schon äuſserlich als Terrassenzug schön hervortretenden, sanft gewellten Hügelreihe erstreckt sich von „Wüstung Hohenwinden“ bis zum Stollberg und Galgenhügel. Dieser Teil trägt zwei präglaziale Terrassen, von denen die höhere, östlich liegende Terrasse namentlich in

den beiden Katzenbergen sich prächtig heraushebt. Ich beschreibe hier zunächst die untere der beiden Terrassen.

Die auf „Wüstung Hohenwinden", über die die preufsische Grenze verläuft, vorhandenen fünf Kiesgruben zeigen einen echten Geraschotter von ca. 2 m Mächtigkeit. Die Oberkante des Schotters liegt im Niveau von 220—222 m, das sind 45—47 m über der heutigen Gera-Aue. Der Schotter ist, wie auf der ganzen unteren und oberen präglazialen Terrasse (abgesehen von dem hier und da lokal beigemischten gröberen Muschelkalk-, Keuper- und oligozänen Quarzitschutt), kleinkalibrig, d. h. erreicht nicht die durchschnittliche Geschiebegröfse der heutigen Gera im Unterlaufe.[1] Der Schotter zeigt schöne fluviatile Schichtung, wie in allen folgenden Kiesgruben, und ich habe trotz zahlreicher Besuche und eingehender Untersuchungen darin nie die Spur eines nordischen (oder baltischen) Geschiebes oder nordischen Sandes finden können. Dies spricht um so überzeugender für das (für Thüringen) präglaziale Alter dieses Schotters, als die Terrasse, wie schon in Kapitel V unter 4a näher erwähnt wurde, reichlich von Glazialdiluvium bedeckt ist. Der Schotter enthält viel Keuper und Muschelkalk, zumeist in kleinen, weniger in gröfseren abgerundeten Geschieben. Stärkere Verwitterungserscheinungen sind an den Porphyren, denen auch vereinzelt Milchquarz, Kieselschiefer, Braunkohlenquarzit, verkieselter Zechstein, Roteisenknollen aus dem Unteren Keuper beigemischt sind, nicht zu bemerken, im Gegenteil, sie zeigen eine gewisse Frische.

Derselbe Schotter, von einer schwachen Lage dunkelgelbbraunen Lehms bedeckt (vgl. V, 4a), ist in vier weiteren Kiesgruben im Niveau von 215—220 m (Oberkante) auf dem Terrain zwischen Schinder- und Schwabenberg, östlich von einem kleinen Feldgehölz, aufgeschlossen. Er zeigt aber hier eine auffallend reichliche Beimischung von Keuperschutt und namentlich wenig abgerollten und daher vielfach in monströsen Formen vorhandenen, z. T. ziemlich grofsen

[1]) Ich bezeichne den Geraschotter als „kleinkalibrig", „grofskalibrig" oder „mittelkalibrig", je nachdem die Geröllgröfse unter oder über derjenigen der heutigen Gera steht oder derselben gleich ist.

Braunkohlenquarziten (beides der präglazialen Gera offenbar von einem Seitenbach zugebracht).

Fünf weitere Gruben, deren Oberkante im Niveau von 200, 205, 210 und 212 m liegt, zeigen den gleichen Schotter (nur viel sandiger und mit viel Keuperbeimischung) östlich und nördlich von Schwerborn (Niklausberg u. a.).

Ich habe auf der beigefügten Karte Tafel III die Schotterinseln dieser unteren präglazialen Terrasse in rot soweit eingetragen, als die Lehmdecke und die nordischen Steinsohlen eine Verfolgung der Schotterverbreitung in den Feldern gestatten.

Weiter nördlich sind Aufschlüsse in von nordischem Material freien Geraschottern nicht zu finden, ich betrachte aber mit Wüst die Geraschotter auf dem „Hinteren Hügel" (195 m) zwischen Kranichborn und Werningshausen und das westnordwestlich vom Galgenberge zwischen Tunzenhausen und Weifsensee gelegene Kiesterrain (191 m) ihres hohen Niveaus und ihres Habitus halber (vgl. Wüst a. a. O. S. 127) als wahrscheinliche Fortsetzung jener präglazialen Schotterreihe. Die Niveaudifferenz zwischen dem Geraschotter auf der Cyriaxburg (250 m) bei Erfurt und dem des Hinteren Hügels (195 m) zwischen Kranichborn und Werningshausen beträgt bei einer — in der Luftlinie gemessenen — Entfernung von ca. 19,5 km 55 m, die Niveaudifferenz zwischen der heutigen Gera-Aue unterhalb der Cyriaxburg (200 m) und derselben bei Gebesee (149 m) bei gleicher Distanz in Luftlinie 51 m. Das Gefälle stimmt also ziemlich. Fossilien sind in den Kiesaufschlüssen sowohl nach Wüsts als auch nach meinen Untersuchungen bis jetzt nicht gefunden worden.

Ein in allen Beziehungen gleicher und daher — wenn auch wegen seiner entfernten Lagerstelle nicht absolut — gleichaltriger Schotter liegt auf dem „Rothen Berge" zwischen Stotternheim und Ilversgehofen. Dieser auch von Wüst a. a. O. S. 125 näher beschriebene, ca. 3 m mächtige Schotter liegt in der beim trigonometrischen Signal vorhandenen Grube mit seiner Oberkante im Niveau von 221 m. Er gibt einen Begriff von der ehemaligen Breitenausdehnung der präglazialen Terrasse, die im Zustande voller Erhaltung

offenbar der breiten alluvialen Schotterebene des Gera-Unterlaufs geglichen hat.

b) Obere präglaziale Geraterrasse.

Das Hügelplateau von „Wüstung Hohenwinden“ bis Stollberg — Galgenhügel steigt in seinen östlichen Teilen höher an, östlich von Schwerborn bis 221 und 221,9 m und nach den Katzenbergen zu sogar bis 230,2 m; die Katzenberge selbst bilden die höchsten Punkte, der Grofse Katzenberg mit 233 m und der Kleine Katzenberg mit 235,8 m. Auch dieses höhere Terrain trägt Geraschotter und zwar, wie zwei Kiesgruben auf dem Kleinen Katzenberg und zwei andere, $^1/_2$ km nördlich davon gelegen, beweisen, Schotter ohne nordisches Material. Sowohl in den ersten beiden Kiesgruben, deren Oberkante im Niveau von 235 m liegt, wie in den beiden anderen Gruben, die 230 und 231 m hoch liegen, sind die Geraporphyre recht frisch; letzteren sind Milchquarze, Kieselschiefer, Quarzite, verkieselter Zechstein, sandiges und dolomitisches Keupergeschiebe und viel Muschelkalk, letzterer in kleinen Geröllen und gröfseren (z. T. bis Kopfgröfse), eckigen und plattigen Stücken, beigemischt. Die hiernach also von den Schottern der unteren präglazialen Terrasse petrographisch nicht zu unterscheidenden und gleichwie diese fossilfreien Schotter liegen in diesen Aufschlüssen 14 und 18 m über den entsprechenden Aufschlüssen der unteren Terrasse, insgesamt im Durchschnitt 16 m über dieser, müssen also als besondere Terrasse, als „obere präglaziale Terrasse“ ausgeschieden werden. Eine Fortsetzung derselben nördlich oder südlich davon liefs sich bis jetzt nicht nachweisen, die Terrasse ist also viel weniger erhalten wie die vorige; es ist aber als sicher anzunehmen, dafs sie einst gleichwie diese untere Terrasse in der Richtung nach der Sachsenburger Pforte ihre Fortsetzung hatte (vgl. auch das in Kapitel II und IVa über den tertiären Geralauf Gesagte).

* * *

Da die Geraschotter sich über die Unstrut hinaus fortsetzen, so ist sicher, dafs die Unstrut vor der Vereisung

des Geragebiets (II. Eiszeit) noch nicht in ihrer heutigen Gestalt vorhanden war. Die präglazialen Geraläufe strebten auf direktem Wege der Sachsenburger Pforte zu, oberhalb derselben bei Griefstedt die jetzt noch zu besprechende präglaziale Apfelstädt — Hörsel aufnehmend. Die ältere präglaziale Gera floſs durchschnittlich in einem Niveau von 61 m, die jüngere präglaziale Gera durchschnittlich in einem solchen von 45 m über der heutigen Gera-Aue. Diese Niveaus entsprechen der Schotter-Oberkante. Die Schotterbasis hat bei ersterer ca. 60 m, bei letzterer ca. 43 m Höhe über der Gera-Aue.

2. Die Apfelstädt — Hörsel-Schotter ohne nordisches Material. Obere und untere (für Thüringen) präglaziale Terrasse.

Was die Geschichte der Feststellung dieses Schotterzugs und seiner südlichen Fortsetzung über die Südgrenze der nordischen Geschiebe hinaus bis zum Thüringerwalde betrifft, so verweise ich auf Regels Thüringen I, S. 303 („Der alte Hörsel [Leina]-Lauf"), weiter auf die geologischen Spezialkarten Gotha (M. Bauer), Gräfentonna und Gebesee (O. Speyer) sowie Greuſsen und Kindelbrück (Kayser) und schlieſslich auf die Untersuchungen von E. Wüst in seinen mehrfach genannten Schriften. In seinen „Beiträgen zur Kenntnis des Fluſsnetzes Thüringens usw." (1901), S. 5, sagt E. Wüst:

„Im Thüringer Zentralbecken lassen sich, von einigen isolierten Schotterlagern abgesehen, zwei Schotterzüge, die aus von nordischem Materiale freien Schottern bestehen, nachweisen, der „Tonna — Griefstedter" und der „Erfurt — Weiſsenseer" Schotterzug. Aus der petrographischen Zusammensetzung der einzelnen Schotterlager ist zu ersehen, daſs der Tonna — Griefstedter Schotterzug von einem Flusse abgelagert worden ist, der mit seinen Zuflüssen in das Porphyrgebiet der westlich vom Quellgebiete der Gera gelegenen Teile des Thüringerwaldes hineinreichte und sich dadurch von der heutigen Unstrut, mit der er in seinem Verlaufe eine gewisse Ähnlichkeit besitzt, unterscheidet; der Erfurt — Weiſsenseer Schotterzug stellt die Ablagerungen

einer alten Gera dar, die indessen wesentlich weiter östlich dahinflofs als die heutige Gera."

„Die Schotter des Tonna—Griefstedter Zuges beginnen an der Fasanerie bei Gräfentonna in einem Niveau von etwa 580—520′ (219—196 m),[1]) d. h. etwa 70—130′ (26—49 m) über dem Niveau der nahe gelegenen Unstrut-Aue bei Nägelstedt. Nach einer Lücke von etwa 20 km finden sich die Schotter in beträchtlicher Ausdehnung und mit nur geringfügigen Unterbrechungen auf den Anhöhen zwischen den Tälern des Hägelbaches und der Helbe, zwischen den Orten Kutzleben, Lützsensömmern, Gangloffsömmern, Schilfa, Ottenhausen und Greufsen in Niveaus von 600—475′ (226—179 m), d. h. 50—175′ (19—66 m) über der Helbe-Aue bei Greufsen. Zwischen Ottenhausen und Herrnschwende wird der Schotterzug durch das Helbetal unterbrochen, um sich sodann nördlich von Herrnschwende, nunmehr auf der linken Seite der Helbe, fortzusetzen, von wo er sich mit mannigfachen Unterbrechungen in Niveaus von 525—425′ (198—160 m), d. h. 75—175′ (28—66 m) über der Helbe-Aue bei Günstedt, nördlich von Nausifs und Günstedt hindurch bis gegen die Commende Griefstedt hinzieht. Unfern der Commende Griefstedt liegen die Schotter etwa 90′ (34 m) über der Aue der heutigen Unstrut, der sie sich hier bis auf etwas über 1 km genähert haben usw."

Weiter äufsert sich E. Wüst in seinen „Untersuchungen über das Pliozän und älteste Pleistozän usw." (1900), S. 122, über die Schotter dieses Zugs, wie folgt:

„Die Schotter stellen Flufsschotter mit meist kleinen Geröllen und häufigen Einlagerungen von Sand- und Lehmbänkchen und -schmitzen dar. Das Gesteinsmaterial derselben besteht ausschliefslich aus Gesteinen des Thüringerwaldes und des Thüringer Beckens. Unter ersteren herrschen kleinkrystallinische, rötliche oder auch graue Quarzporphyre aus den westlich vom Quellgebiete der Gera gelegenen Teilen des Thüringerwaldes, unter letzteren — wenigstens in den Geröllen — Gesteine der Muschelkalkformation

---

[1]) Ich füge den in preufsischen Dezimalfufsen (0,37 662 m) gemachten Höhenangaben solche, in Metern umgerechnet, bei.

durchaus vor usw.“ „Nordisches Material habe ich nie im Kiese selbst bemerkt.“ „Auffallende Verwitterungserscheinungen vermiſste ich durchaus; die Gerölle sind fast alle sehr frisch.“ „Die Mächtigkeit ist fast durchweg sehr gering. In 2 m Tiefe wird durchschnittlich der liegende Keuper erreicht.“ „Von Fossilien bemerkte ich trotz eifrigen und z. T. wiederholten Bemühens nicht die geringste Spur.“

Nach Hermann Gutbier in Langensalza (Vortrag: „Spuren der Eiszeit im nordwestlichen Thüringen“, 1906) kommt in diesen Schottern der für die alte Apfelstädt — Hörsel charakteristische Bandporphyr vor.

Ein Vergleich der Niveaus in diesem Tonna — Griefstedter Schotterzuge, der in seinen Einzelheiten analoge Verhältnisse wie der Erfurt — Weiſsenseer Geraschotterzug zeigt und daher derselben Zeit wie dieser angehört, läſst erkennen, daſs auch im Tonna — Griefstedter Schotterzug zwei Terrassen, eine obere und untere (für Thüringen) präglaziale Terrasse von etwa denselben Niveauunterschieden wie im qu. Geraschotterzuge enthalten sind.

In der dieser Arbeit beigefügten Übersichtskarte Tafel III habe ich die Schotter dieses Schotterzugs selbst nicht eingetragen, sondern nur dessen Richtung rot markiert.

Über die massigen Apfelstädt — Hörsel - Schotter bei Gotha vgl. das auf S. 370 — 372 [50 — 52] Gesagte.

Über Gotha hinaus, also auf das jenseits der Südgrenze nordischer Geschiebe liegende Gebiet setzen sich die Schotter fort. H. Credner gibt auf seiner „Geognostischen Karte von Thüringen“ (1855) an und G. Bornemann (jun.) beschreibt im Jahrbuch der geologischen Landesanstalt für 1885, S. XXXVIII (nach Regel), gewaltige Massen lehmfreien Schotters aus Thüringerwald - Gesteinen auf dem Höhenzug des Bocks-, Pfaffen- und Deinbergs wie des sogenannten Berlach bis in Höhen von 351, 359 und 363 m.

Diese leider nicht aufgeschlossenen Schotter (Verwitterungsgrad?) stammen in der Tat aus der Waldgegend zwischen Georgental — Tambach und Friedrichroda — Tabarz, was in Verbindung mit ihrem hohen Niveau unzweifelhaft macht, daſs wir in ihnen einen Teil der südlichen Fortsetzung des Tonna — Griefstedter Schotterzugs vor uns

haben. Was in diesen Schottern aber fehlt, das sind die Gesteine des Ruhlaer Gebiets, vornehmlich Glimmerschiefer, Thaler Gneifs und Ruhlaer Granit. Dafs aber auch das Ruhlaer Gebiet seine Wässer in der Zeit vor der Hauptvereisung Thüringens (II. Eiszeit) nach dem Thüringer Zentralbecken ergofs, ergibt sich aus einer Bemerkung E. Kaisers und E. Naumanns in ihrem „Zur Kenntnis der Trias und des Diluviums im nordwestlichen Thüringen“ (1905), S. 652: „Westlich von der Unstrut finden sich, wenn wir von dem in jüngerem Schotter auftretenden, umgelagerten Materiale absehen, vereinzelte Geschiebe, die dem jetzigen Niederschlagsgebiete der Unstrut fremd sind. Es sind Geschiebe aus Thüringerwald-Material wie von nordischen Gesteinen. Die Verbreitung derartiger vereinzelter fremder Geschiebe wird auf Blatt Langula nach Westen hin begrenzt durch eine Linie von Popperode über Oberdorla — Oppershausen in die Gegend nordöstlich von Flarchheim, in der Höhenlage etwas die 700 Fufs (264 m) -Kurve übersteigend. Von den aufgesammelten Geschieben aus Thüringerwald-Material lassen sich die meisten nach der Ansicht des Herrn Professors Scheibe zurückführen auf den Nordostabhang des nordwestlichen Teils des Thüringerwaldes. Besonders wichtig ist das Auftreten des Porphyrs vom Heiligenstein bei Ruhla in scharf abgeschliffenen Geschieben bei Oberdorla und Mülverstedt, welches auf eine eigenartige Ausbildung des Flufsnetzes in präglazialer Zeit im nordwestlichen Thüringen hinweist. Diese Geschiebe, wie auch die anderen dem nordwestlichen Thüringen entstammenden, rühren aus Gebieten her, die heute zur Hörsel und Werra entwässert werden. Der schon von H. Credner nachgewiesene alte Flufslauf Gotha — Ballstedt — Gräfentonna — Griefstedt mufs wohl weitere Zuflüsse gehabt haben, aus südwestlicher und westlicher Richtung, wahrscheinlich unter Umgehung der Hörselberge und Benutzung des Nessetales in Westostrichtung. Durch die glaziale Aufarbeitung des erwähnten Schotterzuges sind dann die einzelnen Geschiebe aus Thüringerwald-Material zusammen mit anderen, dem Eise direkt entstammenden, in das Innere der Mühlhausen — Langensalzaer Keupermulde gelangt.“

Ich habe auf der beigefügten Tafel III die Laufrichtung dieses präglazialen Nebenflusses der Apfelstädt—Hörsel, der hauptsächlich den Erbstrom als Quellfluſs hatte, markiert. Von der Apfelstädt—Hörsel selbst habe ich die südlich der Südgrenze des nordischen Materials fallenden Schotter der Übersichtlichkeit halber nur insoweit eingetragen, als sie das hohe Niveau zwischen Gotha und Leina—Fröttstedt und die von da zum Quellgebiet der Apfelstädt überleitenden Höhen einnehmen und daher meist zum präglazialen Apfelstädt—Hörsel-Lauf gerechnet werden können. Weiter habe ich (wie hier der Deutlichkeit halber gleich erwähnt sei) diejenigen Schotter eingetragen, die — das tiefere Terrain zwischen dem Seeberg und dem Walde einnehmend — in der Hauptsache die später zu behandelnde postglaziale Apfelstädt—Ohra betreffen. Auf das aus der Beyschlagschen geognostischen Übersichtskarte vom Thüringerwalde ersichtliche, ausgedehnte Schotterdreieck Crawinkel—Sättelstedt—Gotha, das sich demnach aus Schottern verschiedensten Alters zusammensetzt, komme ich übrigens noch einmal zurück.

3. Diskussion über das Alter der von nordischem Material freien Schotter nördlich der südlichen Verbreitungsgrenze des nordischen Materials und der kalkfreien und kalkarmen Schotter südlich dieser Grenze.

Über das genauere Alter der beiden oben betrachteten Schotterzüge Erfurt—Weiſsensee und Tonna—Griefstedt, welche beide in ihrer Ausbildung und in ihrem stratigraphischen Auftreten viel gemeinsames haben, hat schon E. Wüst im „Plio- und Pleistozän“, S. 130, diskutiert. Nach ihm beweist das Fehlen von nordischem Gesteinsmateriale, daſs diese Schotterzüge vor dem Höhepunkt der II. Eiszeit abgelagert worden sind. Wüst sagt dann wörtlich weiter: „Durch ihren erheblichen Gehalt an Kalkkarbonat — in Geröllen und in feinem Materiale — und das im allgemeinen frische, unverwitterte Aussehen ihrer Gerölle unterscheiden sich die Schotter der beiden Züge von den sicher pliozänen Schottern Thüringens, denen sie demnach nicht gleichzustellen sein werden. Das verhältnismäſsig hohe Niveau

der Schotter, die Unabhängigkeit ihrer Verbreitung von heutigen gröfseren Talwegen, ihre öfters flächenhafte Ausbreitung und das völlige Fehlen von Fossilien in ihnen lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dafs sie in einer Eiszeit — also in der I. oder im Beginne der II. Eiszeit — zur Ablagerung gekommen sind. Wüst nennt sie deshalb „präglazial“, indem er dem Worte einen lokalen Beigeschmack gibt. Ich habe diesen Ausdruck beibehalten und verstehe gleich Wüst diesen Ausdruck im engeren Sinne, so dafs also die „präglazialen“ Schotter als solche diluvialen Schotter aufzufassen sind, die abgesetzt wurden, ehe das Eis in Thüringen heranrückte, und daher mit glazialen Bildungen in Norddeutschland synchronisch sein können.

Ich ziehe hier zum Vergleich heran, was E. Naumann und E. Picard in ihren „Weiteren Mitteilungen über das diluviale Flufsnetz in Thüringen“ (1908) über das Alter der beiden präglazialen Ilm- und Unstrutterrassen denken. Von der Ilm sagen genannte Autoren S. 572: „Es ist (jedoch) auf Grund der paläontologischen Beobachtungen anzunehmen, dafs das älteste Inlandeis zur Zeit der Ablagerungen beider Terrassen bereits in Norddeutschland vorgedrungen war und einen gewissen Einflufs auf das Klima in Mitteldeutschland ausübte“. Und von der Unstrut (darunter ist hier offenbar der Unterlauf der präglazialen Gera zu verstehen!), von der sie eine obere und untere präglaziale Terrasse mit einem Vertikalabstande von 20 m zwischen Grofs-Jena bei Naumburg und Borntal—Zeuchfeld im Südosten und Wendelstein im Nordwesten unterscheiden, heifst es S. 578 a. a. O.: „Das geologische Alter der beschriebenen Unstrutschotter usw. entspricht einem längeren Zeitabschnitt vor der ersten Vereisung des Gebietes. Da ferner beide Terrassen demselben Zeitraum angehören, in dem die beiden obersten Ilmterrassen abgelagert wurden, so folgt daraus, dafs sie ebenfalls in der Präglazialzeit, und zwar in einem etwas kühleren Klima als dem jetzigen, gebildet worden sind.

In Anbetracht dieser Übereinstimmung der Autoren in der Altersschätzung der wichtigsten präglazialen Talstufen Thüringens, deren Bildung offenbar gemeinsame Ursachen

zu Grunde liegen, kann man sich der Wüstschen Altersbestimmung der präglazialen Gera- und Apfelstädt—Hörsel-Terrassen getrost anschliefsen, und es ist nur noch die Frage zu ventilieren, ob eine Fortführung der präglazialen Terrassen auch in das Gebiet südlich der Verbreitungsgrenze des nordischen Materials möglich ist. Bei dem Mangel eines petrographischen und paläontologischen Vergleichsmittels südlich jener Grenze scheint dies nicht möglich. Das Niveau der Schotter allein als Grundlage für eine zeitliche Parallelisierung zu benutzen, ist auch nicht angängig. Ich habe es zwar im vorigen Abschnitt bei dem Tonna—Griefstedter Schotterzug versucht, allein südlich von Gotha liegen die Verhältnisse doch noch einfacher als bei der Gera südlich von Arnstadt. Zwar läfst sich erkennen, dafs die einzelnen Schotterkomplexe der Gera auf der Arnstädter Muschelkalkplatte bei einem Vergleich mit den nördlich der Geschiebegrenze ausgeschiedenen Geraterrassen dem Niveau nach deren südliche Fortsetzung in sich schliefsen müssen, allein hier genauere Angaben machen zu wollen, würde nicht über eine haltlose Deutelei hinauskommen und nur Scheinresultate zeitigen. Wie aus Kapitel IVa hervorgeht, ist die Lagerungsweise der Schotter und damit ihre Mächtigkeit und Basis im Gebiete der Gera südlich von Arnstadt zu einem guten Teile noch recht ungewifs.

Doch scheint mir der Umstand, dafs in dem südlich der Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe liegenden Teile des Geragebiets allein kalkfreie und kalkarme Geraschotter liegen, die (da sie im Kalkgebiet liegen) ihren Kalk ganz oder teilweise nur durch Verwitterung verloren haben, während sie nördlich jener Grenze gänzlich fehlen, und der weitere Umstand, dafs ihre Niveaus denen der präglazialen Schotter nördlich der Geschiebegrenze zu einem guten Teile entsprechen, darauf hinzuweisen, dafs eine Fortsetzung der nördlichen präglazialen Terrassen nach Süden doch noch durchführbar ist. Gewifs scheiden die sicher pliozänen Schotter südlich Arnstadt, also die Schotter von Rippersroda, die oberen Schotter von Bittstedt und mindestens alle weiteren kalkfreien Schotter der Gera, Ohra und Wipfra hier aus, die ein ganz besonders hohes Niveau einnehmen

und darin die präglazialen Terrassen nördlich der Geschiebegrenze übertreffen. Dagegen kann für die übrigen kalkfreien und kalkarmen Schotter der Verwitterungsgrad allein nicht als einwandfreies Merkmal des pliozänen Alters gelten. Wenn man die kalkfreien Schotter absolut als pliozän ansehen will, so könnte man sagen, dafs das Eis nördlich der Geschiebegrenze alle gleichalterigen Schotter zerstört habe. Es ist das nicht unwahrscheinlich, aber es hätte sich bei den im Geragebiet so zahlreich vorhandenen Kiesgruben nördlich der Geschiebegrenze doch einmal ein Schotter finden müssen, dessen Verwitterungsgrad ihn des pliozänen Alters verdächtig macht. Das ist aber nicht der Fall.

Dagegen macht der Unterschied im Verwitterungsgrade für die zeitliche Gleichsetzung der von nordischem Geschiebe freien Schotter nördlich der Geschiebegrenze mit den kalkfreien und kalkarmen Schottern des entsprechenden Niveaus südlich dieser Grenze keine Schwierigkeiten mehr, wenn man die schützende Wirkung der Eis- und Moränenbedeckung der Hauptvereisung für die Schotter nördlich der Geschiebegrenze in Betracht zieht. Die Bedeckung dieser Schotter durch das Inlandeis und nach dessen Schwund durch die zurückgelassenen Moränenbildungen (liegen doch solche restweise noch heute auf der präglazialen Geraterrasse) und deren Schlämmungsprodukte (ausgespülter Moränenschutt) haben zweifellos vor dem stärkeren Eindringen der Verwitterungseinflüsse lange Zeit geschützt und bei weitem nicht den Verwitterungsgrad aufkommen lassen wie südlich der Geschiebegrenze. Bei den südlich dieser Grenze liegenden Schottern aber, die teils als Decken-, teils als Terrassenschotter auf eisfrei gebliebener Oberfläche (selbst der Stausee hat sie nie erreicht!) lagerten und die dem gänzlich ungehinderten Zutritt der Verwitterungseinflüsse ununterbrochen während der Diluvialzeit ausgesetzt waren, mufste der Verwitterungsgrad ein weitaus bedeutenderer sein. Ich bin daher der Meinung, dafs ein grofser Teil der kalkfreien oder kalkarmen Schotter südlich der Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe mit den präglazialen Terrassen nördlich dieser Grenze gleichalterig ist.

VII. Die nach der Vereisung abgesetzten, d. h. nordisches Material führenden Schotter nördlich der südlichen Verbreitungsgrenze des nordischen Materials und ihre Beziehungen zum Löfs.

Für alle diejenigen Schotter, die innerhalb der Verbreitungsgrenze des nordischen Materials liegen, ist die Beimengung von nordischem Material dasjenige Kennzeichen, welches sie als nach der ersten Vereisung abgelagert charakterisiert. Die glazialen Ablagerungen innerhalb des Gebiets, das die Gera und ihre Nebengewässer bestreichen, lassen nur den Schlufs einmaliger Vereisung zu, die nach dem übereinstimmenden Urteil aller in dem einmalig vereist gewesenen Gebieten Thüringens tätigen Forscher in der II., d. i. der Haupteiszeit vor sich gegangen ist. Die in der II. Eiszeit erfolgte Vereisung des (mittleren und unteren) Geragebiets war also die erste und einzige Vereisung desselben.

Der Umfang bezw. die Stärke der Beimengung des nordischen Materials in den einzelnen Schottern gibt in Verbindung mit deren Niveau ein ausgezeichnetes Mittel ab, die Schotter zeitlich zu gliedern. Allerdings wechselt der Grad der Beimischung des nordischen Materials nicht nur zwischen den einzelnen Terrassenzügen eines und desselben Gewässers, sondern auch zwischen verschiedenen Gewässern bei gleichen, sich entsprechenden Terrassen. Während z. B. in der interglazialen Terrasse der Gera reichliches nordisches Geschiebe vorhanden ist und zwar in deren Oberstufe bedeutend mehr wie in deren Unterstufe, ist dasselbe in der postglazialen Terrasse der Gera meist so selten, dafs man die Aufschlüsse lange überwachen mufs, bevor man ein charakteristisches nordisches Geschiebe findet. Die postglaziale Terrasse z. B. der Gramme enthält jedoch im Gegensatz hierzu noch so viel nordisches Geschiebe, dafs sie hierin mit der interglazialen Geraterrasse verglichen werden kann. Dieser Unterschied im Geschiebegehalt hängt mit der verschiedenen Ausräumungskraft der verschieden grofsen Gewässer zusammen, was ja auch durch den Unterschied in der oberflächlichen Verbreitung nordischer Geschiebe

im Gebiete der gröſseren und kleineren Gewässer bestätigt wird.

In ein und demselben Terrassenzug bleibt der Gehalt an nordischem Geschiebe sich allermeist gleich, nur nach der Südgrenze der nordischen Geschiebe zu nimmt er allmählich ab, da im Geragebiet die Gewässer sämtlich aus dem von nordischem Geschiebe freien in das mit diesem besetzte Terrain einströmen, und zwar erfolgt die Abnahme in einer Weise, daſs die an oder hart an der Grenze liegenden Schotter so wenig nordisches Geschiebe führen, daſs, wenn man es selbst sucht (auf die Angaben der Arbeiter in den Kiesgruben kann man sich in der Regel nicht verlassen), man einen Fund nur einem glücklichen Zufall zu verdanken hat und daher solche Schotter mit präglazialem Schotter leicht verwechseln kann, wenn man nicht die gehörige Vorsicht obwalten läſst.

Da, wie ich schon anführte, die Gegend zwischen Arnstadt und Gebesee nur einmal vereist war, könnte ich sämtliche Schotter des Geragebiets, die nordisches Geschiebe führen — mit Ausnahme der alluvialen Schotter —, als im engeren Sinne postglaziale Schotter bezeichnen. Ich schlieſse mich aber hier der von E. Naumann und E. Picard in ihren „Weiteren Mitteilungen über das diluviale Fluſsnetz in Thüringen“ (1908) für die Saale, Ilm und den Unstrut-Unterlauf angewendeten Einteilung in eine „interglaziale“ und „postglaziale“ Terrasse an. Unter der „interglazialen“ Terrasse verstehe ich die Schotter, die zwischen der Haupteiszeit (II. Eiszeit) und der letzten Eiszeit Europas abgelagert wurden, und unter der „postglazialen“ Terrasse diejenigen Schotter, deren Bildungszeit in der Hauptsache in die Abschmelzungsphase der letzten Vereisung fällt. Auf weitere Einzelheiten, einschlieſslich der Notwendigkeit, die interglaziale Terrasse in eine Ober- und Unterstufe zu trennen, kann ich erst bei der Beschreibung der einzelnen Terrassen eingehen, und bemerke hier nur, daſs auch L. Siegert und W. Weissermel („Über die Gliederung des Diluviums zwischen Halle und Weiſsenfels“, 1906) bei den interglazialen Saaleschottern eine obere und untere Terrasse unterscheiden.

Bei den nach der Vereisung abgesetzten Schottern

können nun auch paläontologische Erfunde als Gliederungsmittel benutzt werden, dagegen dient der Löfs als solches weniger, als es von vornherein den Anschein hat, da der ältere Löfs nur selten vorkommt und zwar im Geragebiet, soweit bis jetzt ermittelt werden konnte, nicht auf Terrassen, der jüngere Löfs aber eine alle Terrassen — mit Ausnahme der postglazialen und alluvialen Terrasse — gleichmäfsig überziehende Decke bildet.

1. Die interglaziale Geraterrasse (Ober- und Unterstufe).

Diese Terrasse mufs auf Grund des Niveaus der Schotter und ihres Gehalts an nordischem Geschiebe und an Fossilien in zwei Stufen geschieden werden.

Ein charakteristischer Schotter der Oberstufe ist auf dem südlichen Teile des schon bei Behandlung der präglazialen Geraterrasse erwähnten Hügelplateaus ausgebreitet, das sich vom Ringelberg östlich von Erfurt (Blatt Erfurt) bis zum Stollberg—Galgenhügel zwischen Stotternheim und Udestedt (Blatt Stotternheim) hinzieht. Ein Aufschlufs dieses Schotters befindet sich nördlich von der Stelle, wo die Chaussee Erfurt—Kerspleben dieses Hügelplateau in einem Hohlwege (Kersplebener Hohle) kreuzt, nächst dem J. C. Schmidtschen Windmotor. Der Aufschlufs zeigt Geraschotter von schöner fluviatiler Schichtung, bei der sich auskeilende feinsandige Lagen mit Geröll wechseln. Das Geröll besteht weitaus vorwiegend aus Geraporphyren, der Sand ist bunter Gerasand. In allen Teilen des Schotterprofils ist die Beimischung meist abgerundeter baltischer Feuersteinknollen (oft über faustgrofs) reichlich. Daneben kommen Milchquarz- und Kieselschiefergerölle, feste und mürbe nordische Granit- und Syenitblöcke von verschiedener Gröfse, auch Brocken und Splitter davon, sowie endlich dunkle und helle, meist löcherige Braunkohlenquarzitgeschiebe und -blöcke vor. Selbstverständlich ist auch reichlich Triasgeschiebe (Muschelkalk und Keupergestein) dem Schotter beigemischt, der, abgesehen von den beigemengten Blöcken, nicht ganz die Korngröfse des rezenten Geraschotters erreicht. Die Oberkante des Schotters liegt in qu. Kiesgrube 221 m, seine Basis

ca. 216—217 m hoch. Da der Schotter nicht von Löſs bedeckt ist, läſst er sich oberflächlich gut verfolgen und zwar auf Blatt Erfurt über den Ringelberg (226,4 m) hinweg bis zum Schienenstrang der Sangerhäuser Bahn (östlich von Erfurt) im ungefähren Niveau von 220 m, d. i. ca. 35 m über der heutigen Gera-Aue. Nördlich von gen. Aufschluſs läſst er sich — auf Blatt Stotternheim — im Niveau bis 212 m (d. i. ca. 33 m über der Gera-Aue) bis unterhalb von Wüstung Hohenwinden verfolgen, wo der präglaziale Geraschotter sich in einem etwas höheren Niveau (220—222 m) nördlich anschlieſst. Es sei hier gleich bemerkt, daſs dieser vom Ringelberg bis unterhalb Hohenwinden ausgebreitete Schotter auch die flachen Böschungen dieser Hügel einnimmt und da bis 200 m herabgeht. Wo es sich nicht um verspülte und verrutschte Gerölle handelt, möchte ich diese tieferen Schotterpartien zur Unterstufe rechnen.

Weitere Schotter der Oberstufe sind auf dem Kiesberge zwischen Nöda und Riethnordhausen im Niveau von 190—195 m (Oberkante), d. i. 35 m über der Gera-Aue, in einer Mächtigkeit von 1—4 m ausgebreitet. Die auf dem Kiesberg vorhandenen vier, teilweise ausgedehnten Kiesgruben zeigen den vollkommen gleichen Geraschotter wie auf dem Ringelberg, dessen Habitus durch die reichlichen, mit weiſser Patina (Kreide) überzogenen Feuersteine mit bestimmt wird. In einer der vier Gruben und zwar der Gemeindekiesgrube von Riethnordhausen ist ein Oberkiefer-Backzahn von *Elephas antiquus* Falc. gefunden worden (welcher sich in der Sammlung Rebling in Weimar befindet), während sonst sämtliche Aufschlüsse der Oberstufe — im Gegensatz zur Unterstufe — bisher keinen Fossilgehalt ergeben haben. Dagegen rechnen die auf dem Kirchberge von Riethnordhausen zwischen 180 und 185 m ausgebreiteten Geraschotter wieder zur Unterstufe, wie die an der Kirche von Riethnordhausen („Thüringer Laterne“) im Niveau von 178 bis 182 m (23 bis 27 m über der Gera-Aue) vorhandenen Kiesgruben beweisen, die einen ca. 1 m mächtigen Schotter von anderem Habitus zeigen, insofern er gröber und lehmiger ist und das ihm beigemengte nordische Material verhältnismäſsig gering an Menge ist.

Auch ein Teil des Schotters auf der nördlichen Fortsetzung des Kirchbergs im Niveau von 170 bis 180 m (Blatt Andisleben) und ebenso der auf dem Kantorsberg bei Ringleben im Niveau von 170—175 m gelagerte, gleichfalls nordisches Geschiebe führende Schotter (Blatt Gebesee) gehört, soweit man die Zusammensetzung desselben in den Feldern beurteilen darf, zur Unterstufe, zu der sie schon ihres tieferen Niveaus halber zählen müssen. O. Speyer hat sich bei der oberflächlichen Beurteilung dieser letztgenannten Schotterpartien gründlich geirrt. Er bezeichnet sie mit d1δ (nordischer Schotter). Bei oberflächlichem Hinschauen erscheint in dem vom Schotter durchsetzten Ackerboden das hellere nordische Geschiebe an Menge überwiegend, ein genaueres Studium aber, namentlich in frisch gepflügten Feldern, ergibt, dafs die Geraporphyre in weit überwiegender Anzahl vorhanden sind und sich nur wegen ihrer dunkleren Farbe nicht gut vom Ackerboden abheben. O. Speyer hätte offenbar die Geröllager richtig angesprochen, wenn er interglaziale Geraschotter aus Aufschlüssen kennen gelernt hätte.

Nördlich der Unstrut lassen sich keine interglazialen Geraschotter mehr auffinden.

Die südliche Fortsetzung des interglazialen Schotterzuges Ringelberg—Kantorsberg geht bei Erfurt zunächst über den Nordabhang der Steigerhöhe. Derselbe lehmige, grobkörnige Schotter wie auf dem Kirchberge von Riethnordhausen lagert auf dem Trollberg (im Stadtbezirk Erfurt). Der Schotter ist da infolge der regen Bautätigkeit der letzten Jahre in Erfurt aufgeschlossen und gröfstenteils abgebaut worden. Er zog sich nach diesen Aufschlüssen in verschiedener Mächtigkeit (0,25—2 m) im Niveau von ungefähr 210 m (15 m über der mittleren Höhe der Gere-Aue) östlich von Baumanns Brauerei an der Daberstedterschanze bis zur Metzer- und Melchendorferstrafse und war teilweise von jüngerem Löfs bedeckt. Dem Schotter war in der für die Unterstufe der Interglazialterrasse charakteristischen Weise nordisches Material nur in verhältnismäfsig geringer Menge und zwar meist als Blockmaterial beigemischt. Es fehlte das der Oberstufe neben Blöcken so reichlich beigemengte

kleinere Material an Feuersteinknollen, Milchquarzen, Granitbrocken usw. Ich komme auf diesen Unterschied der beiden Stufen der Interglazialterrasse in dem mitgeführten Glazialmaterial später zurück und will hier nur erwähnen, dafs die Anreicherung des Blockmaterials im Trollbergschotter auf die ehemals hier an der Südgrenze des nordischen Eises offenbar vorhanden gewesenen Endmoränenbildungen (Blockpackungen) zurückzuführen ist. Bei ihrer seitlichen Erosionstätigkeit am Nordabhang des Steigers schnitt die interglaziale Gera die die Blockpackung tragenden Triasschichten an, so dafs die Blöcke, ihrem Schwergewicht folgend, in den Flufs gelangten und daselbst, da ihre Gröfse und Schwere einen Weitertransport verboten, liegen blieben. Dafs in dem Schotter früher Elefantenreste gefunden worden sind, geht aus S. 357 der „Naturgeschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen" (Zweytes Buch, Gotha 1714) von Joh. Wilh. Baumer hervor, wo es heifst: „In dem Weimarischen bei Süfsenborn und in dem Erfurthischen bei Daberstädt kommen Stücke von dem *unicornu fossili* in den Grieslagen vor." Es sind hier offenbar Stofszahnreste von Elefanten (*Spezies*?) gemeint.

Derselbe Geraschotter der interglazialen Unterterrasse liegt weiter am Restaurant Hopfenberg (Löberfeld) im Niveau von 215 m und am Gebind (unterhalb Stürckes Villa) im Niveau von 215—220 m. Am Gebind sind mehrere Kiesgruben, in denen man anch das durch Unteren Keuper gebildete ehemalige nördliche Ufer der interglazialen Gera (Unterstufe) entblöfst findet. Dafs übrigens in dieseu Schottern des Steigernordabhanges, welche die Gera nach der Passage des durch den Steigersattel gelegten Erosionstals abgelagert hat, reichliches und z. T. sehr grobes Muschelkalkgeschiebe, meist in eckigen, kantigen Blöcken, Platten und Splittern, wie sie für den Gehängeschutt des Steigers charakteristisch sind, vorkommt, erwähne ich nur kurz.

Weitere Aufschlüsse in demselben Schotter der Unterstufe befinden sich südlich von Hochheim rechts an der Chaussee Hochheim — Bischleben (Blatt Neudietendorf). Die Unterstufe tritt auf dieser Strecke gerade wie am Nordabhang des Steigers als Terrasse mit ausgedehnter Schotter-

bedeckung und mit steiler Böschung nach der Gera zu sehr schön in Erscheinung.

Der erste Aufschlufs befindet sich am Ende eines kurzen, gleich hinter Hochheim von der qu. Chaussee westlich abzweigenden Hohlwegs im Niveau von 225 m, d. i. 15 m über der Gera-Aue (210 m). Der Schotter zeigt, da er im Erosionstal innerhalb des Muschelkalks („Hochheimer Enge“) liegt, eine gewaltige Beimischung von Muschelkalkgeschiebe, das meist grofse Platten und Blöcke von eckigem, kantigem Querschnitt darstellt. Das Porphyrgeröll entspricht in der Gröfse dem rezenten Geraschotter (wie bei den bisher beobachteten Schottern der Unterstufe). Das Glazialgeschiebe besteht wieder in Blockmaterial, das aber hier, entsprechend der südlicheren Lage, spärlicher ist als am Nordabhang des Steigers. Der ca. 3 m mächtige Schotter enthält eine 1 m mächtige Zwischenschicht feinen Sandes, der viele, aber gänzlich mürbe, bis jetzt unbestimmbare Zähne und Knochen enthält, darunter Knochen von einer Gröfse, dafs sie Elefanten zugeschrieben werden können. Höchstwahrscheinlich stammen auch die von A. Hellmann in seiner Schrift „Die Petrefakten Thüringens nach dem Materiale des Herzoglichen Naturalienkabinets in Gotha“ (1862) genannten 24 Schneckenarten „aus Sand und Kies von Hochheim bei Erfurt“ aus diesem Aufschlufs. Ich nehme von einer Aufzählung dieser Schnecken Abstand, da ihre Artbestimmung revisionsbedürftig ist.

Ein weiterer fossilhaltiger Aufschlufs in demselben Schotter ist weiter oberhalb direkt an der Chaussee Hochheim — Bischleben gelegen (oberhalb der über die Gera führenden Eisenbahnbrücke). Hier ist der Schotter 3—4 m mächtig; seine Oberkante liegt, die ihm auflagernde 3—4 m mächtige Lehmdecke eingerechnet, im Niveau von 235 m, also 23 m (Basis: 15 m) über der Gera-Aue. Nach Auskunft des Kiesgrubenbesitzers werden Fossilien in dem Schotter häufig gefunden, u. a. ist vor einigen Jahren ein vollständiger Elefantenkopf (*Spezies?*) gefunden worden, dessen Teile teils zerfielen, teils in die Hände unbekannter Sammler gelangten. Der aufgelagerte dunkelbraune, streifige Lehm besteht zu unterst aus altem, mit Geröllen verunreinigtem

Auelehm und zu oberst aus mit Gesteinssplittern versetztem Gehängelehm.

Ein kleiner Rest desselben Schotters ist im Niveau von 235 m (Oberkante) noch weiter nach Bischleben zu am Abhang der sich zwischen voriger Kiesgrube und Bischleben etwas mehr ausbuchtenden Westflanke des Geratals angeschürft.

Weiter nach Süden zu folgt nun wieder ein der Oberstufe der interglazialen Geraterrasse zugehöriger Schotter. Es ist der von E. Wüst auf S. 129 seiner „Untersuchungen über das Pliozän und älteste Pleistozän usw.“ erwähnte, mit reichlichem Glazialschutt (namentlich baltischem Feuerstein) durchsetzte Geraschotter und -sand im Niveau von 265—271 m (d. i. 35—40 m über der Gera-Aue) auf dem nördlichen Abhang der Kornhochheimer Höhe zwischen Ingersleben und Molsdorf. Geröll und Sand ist in diesem Aufschlufs besonders stark mit einem kalkigen Bindemittel durchtränkt, teilweise zu Konglomerat verkittet. Der reichliche feine Sand besteht aus demselben Material wie das Geröll, es ist nur dessen feinstes Zerreibsel, also echter bunter Gerasand. Die Ablagerung kann daher nicht zum „gemengten Diluvium“, sondern nur zu den echten Geraabsätzen gerechnet werden.

Ob der auf dem benachbarten Hausierberg im gleichen Niveau (270 m) vorhandene, vermutlich gleichaltrige Schotter der Gera oder Apfelstädt zugehört, ist unerheblich, da hier der Vereinigungspunkt beider Flüsse in der Interglazialzeit war und bis heute geblieben ist.

Zur Unterstufe der interglazialen Gera gehören vielleicht noch die am Ostabhang der Kornhochheimer Höhe, oberhalb von Molsdorf im Niveau von 250 und 251 m gelegenen Geraschotter an, die nicht aufgeschlossen sind und deren Zugehörigkeit zur qu. Terrasse nur aus dem Niveau (20 m über der Gera-Aue) und aus den Schotteruntersuchungen im Felde geschlossen werden kann (Blatt Neudietendorf).

Fafst man die aus der Einzelbetrachtung der Schotter gewonnenen Erscheinungen zusammen, so ergibt sich für die interglaziale Gera, soweit deren Lauf nördlich der Verbreitungsgrenze des nordischen Materials fällt, folgendes:

Die interglaziale Gera flofs in ihrer oberen Terrasse im Durchschnitt 35 m (Schotteroberkante), in ihrer unteren Terrasse im Durchschnitt 20 m (Schotteroberkante) über der heutigen Gera-Aue. Die Schotterbasis liegt bei ersterer in Höhe von ca. 32 m, bei letzterer in Höhe von ca. 11—20 m über der Gera-Aue. Die gröfste Niveaudifferenz beträgt in der Oberterrasse zwischen den Schottern auf der Kornhochheimer Höhe (bis 271 m) und auf dem Kiesberge von Riethnordhausen (192 m) 79 m und in der Unterterrasse zwischen den entsprechenden Schottern der gleichen Höhe (bis 251 m) und denen auf dem Kantorsberg (170 m) 81 m. Da die Niveaudifferenz der heutigen Gera-Aue zwischen Molsdorf (231 m) und Andisleben (154 m) bezw. Ringleben (151 m) bei gleicher Distanz 77 m bezw. 80 m beträgt, so stimmt demnach das Gefälle beider Terrassen mit dem der heutigen Gera fast überein. Die Lage der Ringelbergterrasse und der „Erosionsterrassen" der Westflanke des Geratals zwischen Erfurt und Tiefthal ergeben für den Unterlauf der interglazialen Gera dieselbe Terrassenbreite wie für die Gera der übrigen Diluvialepochen und der Alluvialzeit. Die Oberterrasse enthält das nordische Material weitaus reichlicher beigemischt als die Unterterrasse. Das Kaliber des Schotters ist in letzterer gröber („mittelkalibrig")[1] als in der Oberterrasse.

Was die Feststellung des genaueren Alters der beiden Terrassen betrifft, so ist zunächst zu sagen, dafs ihre Entstehungszeit zwischen die II. Eiszeit und die Bildungszeit des „jüngeren Löfs" fällt, der die Terrassen stellenweise deckt, ja im Niveau noch unter die Unterterrasse hinabgeht.

Weiter ergibt der Fossilgehalt der Unterterrasse, dafs diese dem wärmeren, der Entwicklung des Tierlebens besonders günstigen Teil einer Interglazialperiode zugehört. Niveau und Gehalt an Elefantenresten weist auf eine Gleichaltrigkeit mit den das gleiche Fossil massenhaft enthaltenden Kalksinterlagern der Ilm bei Weimar—Ehringsdorf—Taubach hin, an deren Basis nach E. WÜST und H. HAHNE („Die paläolithischen Fundschichten und Funde der Gegend von

---

[1]) Vgl. Anmerkung auf S. 381 [61].

Weimar", 1908) gröbere Ilmkiese von ebenfalls nur spärlichem Gehalt an Glazialmaterial vorhanden sind. Freilich mufs die Frage der paläontologischen Übereinstimmung noch offen bleiben, so lange aus der qu. Geraterrasse nicht gut bestimmtes Material an tierischen Fossilien vorliegt. Kaiser und Naumann, die für die Quartärperiode im ganzen zwei Interglazialzeiten annehmen, verlegen die qu. Ilm-Kalktuffe in die II., Wüst, der im ganzen drei (grofse) Interglazialzeiten annimmt, verweist sie dagegen in die III. Interglazialzeit.

Auch die Oberterrasse ist wegen des schon erwähnten, wenn auch bis jetzt einzigen Fossilfunds (Backzahn von *Elephas antiquus* Falc.) (nicht abgerollt) einer warmen Interglazialzeit zuzurechnen. Ob die Oberterrasse der gleichen Interglazialzeit wie die Unterterrasse oder einer anderen Interglazialzeit zugehört, kann hier nicht entschieden werden, umsomehr als ja eine ausreichende Fossilaufsammlung noch nicht vorliegt. Dafs die Oberterrasse älter ist als die Unterterrasse, dafür spricht nicht nur ihr besonders hohes Niveau, das von dem der präglazialen Unterterrasse nur um durchschnittlich 10 m differiert, sondern auch die reichliche Beimischung namentlich des kleineren Glazialgeschiebes, das der Ausräumung durch das fliefsende Wasser eher verfiel als das Blockmaterial. Der schwere und widerstandsfähige Teil des letzteren blieb, in den Flufslauf gestürzt, überhaupt an Ort und Stelle und senkte sich sukzessiv in dem Mafse, als der Flufslauf sich in das Gelände eingrub. Wie oben mehrfach gezeigt wurde, besteht das der Unterterrasse beigemengte Glazialmaterial überwiegend aus Blöcken, die natürlich an Zahl trotzdem geringer sind wie in der Oberterrasse.

Die interglazialen Schotterzüge der Gera verfolgen nicht mehr die reine Nordsüd-Richtung quer über die Unstrut hinweg wie die präglazialen Terrassen, sondern sie schlagen im Unterlauf eine nordwestliche Richtung nach Gebesee zur heutigen Geramündung ein und sind jenseits der Unstrut nicht mehr zu verfolgen. Demnach flofs die Unstrut in der heutigen Laufrichtung schon nach Schlufs der Haupteiszeit, was auch durch ihre Schotter auf den Höhen zwischen

Wundersleben und Straufsfurt im Niveau von ca. 195—160 m erhärtet wird, die als west-östlich gerichtete Terrasse den Unstrutlauf begleiten. Diese Schotter gleichen den interglazialen Geraschottern,[1] da der Unstrutlauf von Gebesee abwärts der ursprüngliche Geralauf ist.

Eine Fortführung der interglazialen Geraterrasse südlich der Verbreitungsgrenze nordischer Geschiebe ist vorläufig noch nicht angängig. Es sind zwar in den entsprechenden Niveaus muschelkalkhaltige Geraschotter vorhanden (vgl. S. 343 [23] und 348 [28]), aber genauere Angaben zu machen, ist, da uns hier neben dem verwendeten petrographischen, leider auch das paläontologische Unterscheidungsmerkmal im Stich läfst, nicht möglich. Die Aufsammlung von Fossilien aus den Schotterlagern südlich der Grenze nordischer Geschiebe läfst zur Zeit noch mehr zu wünschen übrig als nördlich dieser Grenze.

2. Die interglaziale Apfelstädt — Hörsel — Ohra-Terrasse.

Während die Gera den seit der Tertiärzeit innegehabten Lauf, abgesehen von der westlichen Abbiegung nach dem Muldentiefsten[2]) und — da die Unstrut[3]) nun einmal heute als Hauptflufs des Thüringer Zentralbeckens gilt — ihrer Laufverkürzung durch die letztere, auch nach der Hauptvereisung ziemlich konstant beibehalten hat, hat die Apfelstädt — Hörsel seit der Hauptvereisung grofse Veränderungen in ihrer Laufrichtung (mit der eine Veränderung des auf

---

[1]) Vgl. die Erläuterungen zur geolog. Spezialkarte Sömmerda, wo E. E. Schmid auf S. 5 von Sand und Kies u. a. „auf dem Rücken zwischen Unstrutaue und dem Langen Tale“ spricht, in denen quarzführender und quarzfreier Porphyr durchaus vorherrscht und neben denen „etwas Feuerstein und wenig Gneifs“ auftritt.

[2]) Siehe S. 329 [9], 3. u. 4. Absatz.

[3]) Der heute als Unstrut geltende, seit der Haupteiszeit vorhandene Flufslauf setzt sich in Wirklichkeit zusammen aus einem beträchtlichen Teile des präglazialen Geralaufs (der von Griefstedt abwärts mit der präglazialen Apfelstädt — Hörsel vereinigt war) und dem Abflufs der Mühlhausen — Langensalzaer Keupermulde, der offenbar einst ein nordwestlicher, starker Zuflufs der präglazialen Apfelstädt — Hörsel war und nach der Haupteiszeit direkte Verbindung mit der Gera gewann.

S.324[4] beschriebenen Teils der Hauptwasserscheide zwischen Elbe und Weser Hand in Hand ging) erfahren. Während die Apfelstädt—Hörsel vor der Hauptvereisung ebenso wie die Gera in direktem Laufe die Ausfluſsstelle des Thüringer Zentralbeckens an der Sachsenburger Pforte zu gewinnen suchte und der Gera insoweit ebenbürtig war, ist sie heute, zwar durch die Ohra verstärkt, aber der Hörselzuflüsse beraubt und in ihrer Länge stark verkürzt, ein in seiner Bedeutung stark zurückgegangener Zufluſs der Gera geworden, der dieser schon auf ihrem Mittellaufe zustrebt.

Mit Hilfe der für sie charakteristischen Gerölle lassen sich die einzelnen Etappen verfolgen, in denen die Laufänderung der Apfelstädt — Hörsel zwischen ihrer präglazialen und heutigen Richtung sukzessiv erfolgt ist. Auf S. 369 — 372 [49 — 52] wurde bereits nachgewiesen, daſs die Apfelstädt — Hörsel ihren präglazialen Lauf nach der Sachsenburger Pforte aufgeben muſste, als die Tonnaer Pforte durch ihr eigenes und nordisches Geschiebe verstopft wurde. Sie fand nach Verebbung des glazialen Stausees Abfluſs im Osten. Gleichviel, ob sie nun direkt oder indirekt nach dem Erosionstal in den Triasschichten zwischen Schmira und Bindersleben geflossen ist, das Bett hat sich auch da bald verstopft, wie die Auffüllung jenes Erosionstals mit glazialem und fluvioglazialem Material wahrscheinlich macht. Daſs die Apfelstädt — Hörsel, immer noch über Gotha zwischen Seeberg und Galgenberg — Krahnberg hindurch flieſsend, ihren Lauf schlieſslich nördlich um den Seeberg herum genommen hat, geht aus den ihr zugehörigen Schottern hervor, die sich in der Senke zwischen Seeberg und dem Rettbacher Sattel zwischen 285 m und 301 m Höhe finden und ganz den an Muschelkalk armen Schottern bei Gotha gleichen.

Die Schotter setzen sich am Südabhang bei Cobstädt in spärlichen Ausstreuungen im Niveau von 280 m fort und finden sich dann wieder auf dem westlichen Teile der Kornhochheimer Höhe im Niveau von 280 und 260 m. Den Aufschluſs in diesen an Muschelkalk höchst armen Schottern, den die Kornhochheimer Ziegeleigrube im Niveau von 280 m bietet, habe ich bereits auf S. 378—380 [58—60] genau beschrieben.

Das heutige Erosionstal zwischen dem Gasthause Mariental und dem Dorfe Apfelstädt hat also in bezug auf seine Anlage ein interglaziales Alter. Sein auf S. 328 [8] geschildertes merkwürdiges Verhältnis zu der Tektonik des triadischen Untergrundes setzt voraus, daſs die Apfelstädt — Hörsel, als sie ihren Lauf infolge der Einwirkung der Hauptvereisung hierher nahm, einen durch ein lokales kleines Gewässer eingefurchten Wasserriſs benutzte, den sie nun zu ihrem heutigen Tal erweitert und vertieft hat.

Nach Analogie der Ilm, Unstrut, Ohra und Wipfra, welche ihre beträchtlichen Laufverschiebungen den Einwirkungen der Hauptvereisung zu verdanken haben, müſste man auch für die Hörsel folgern, daſs sie bereits seit der Haupteiszeit nach der Werra (in Gemeinschaft mit den Gewässern des Ruhlaer Gebiets) abgeflossen ist, indem sie den wahrscheinlich nach Westen offenen Abfluſskanal des glazialen Stausees nach dessen Verebbung weiter benutzte. Die den interglazialen Apfelstädt—Ohraschottern beigemischten Hörselschotter (aus der Gegend von Friedrichroda, vergl. S. 372 [52]) wären dann bloſs umgelagerte ältere Hörselschotter, wie solche dem Apfelstädt — Ohraschotter — wie später gezeigt werden wird — selbst bis ins Alluvium hinein beigemischt sind. Trifft jene frühzeitige Ablenkung der Hörsel nach der Werra nicht zu (für die Gewässer des Ruhlaer Gebiets trifft sie bestimmt zu, da die Ruhlaer und Thaler Gesteine in den interglazialen Apfelstädt — Ohraschottern fehlen), so ist der spätere Abfluſs der Hörselgewässer nach der Werra — wie schon auf S. 324 [4] betont wurde — durch die Anziehungskraft der Depression zwischen Eisenach und Kreuzburg in Verbindung mit rückwärtsschreitender Erosion verursacht. Ich verweise hier auf die Schotter, die sich von der Westecke des sich zwischen Crawinkel—Gotha—Sättelstedt ausdehnenden Schotterdreiecks bei Hastrungsfeld und Burla nach der Werra zu — nördlich am Hörselberg vorbei — abzweigen und die J. G. Bornemann (cfr. Jahrbuch der Königlich Preuſsischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie für 1885, S. XXXIX) durch das untere Nessetal weiter verfolgt hat. Bornemann stellte solche Schotter als isoliertes Vorkommen bei Lupnitz nördlich vom Hörsel-

berg fest und vermochte sie noch ein Stück weiter im Nessetal abwärts bis unterhalb Stockhausen zu verfolgen (cfr. auch Regel, Thüringen I, S. 304 und die Beyschlag sche geognostische Übersichtskarte). Heute fliefst die Hörsel bekanntlich südlich am Hörselberg vorbei.

3. Die interglaziale Wipfraterrasse.

Auf der Höhe zwischen Ichtershausen und Eischleben, auf der auf der geologischen Spezialkarte Arnstadt das Vorhandensein von Diluvium nicht angegeben ist, befinden sich im Niveau von 266 m zwei Sandgruben. Sie enthalten feineren, stark sandigen Kies, der aus Porphyr-, Muschelkalk- und Buntsandsteingeröllen besteht. Der Sand, der nicht nur die Gerölle einbettet, sondern auch als reine, gelbe Einlagen den Kies wiederholt unterbricht, ist gelber Quarzsand und stammt in der Hauptsache offenbar aus dem Buntsandsteingebiet. Der Kies ist im ganzen Profil durch Eisenrost gelb bis braun gefärbt (nicht schwarz durch Manganüberzug, wie es bei den Geraschottern vorkommt). Der Kies steht sowohl durch sein feines Korn als durch seine feine, reichliche Schichtung in schroffstem Gegensatz zu den Geraschottern, nicht nur zu denjenigen der Nachbarschaft (Ichtershausen, Rudisleben, Arnstadt). Er gleicht, mit Ausnahme des petrographischen Charakters, dem sandigen Kies der noch zu besprechenden Gramme, sodafs ihn nur ein ähnliches kleines Flüfschen abgelagert haben kann. Da die Wipfra nur 325 m von den Sandgruben entfernt fliefst, so kommt nur diese hier als ablagerndes Gewässer in Betracht. Dafür spricht auch der gelbe Sand (der bei den Geraschottern stets bunt ist), denn die Wipfra flofs in dem hier in Betracht kommenden höheren Niveau zum gröfsten Teile durch Buntsandstein und den — zumeist sandigen — unteren Keuper. Der Wipfrakies ist ca. 2 m mächtig und liegt mit der Oberkante (266) 28 m, mit der Basis 26 m über dem Wipfraspiegel bei Eischleben, steht also im Niveau zwischen der Ober- und Unterstufe der interglazialen Geraterrasse. Mein Suchen nach nordischem Material war erfolglos, dieser mangelnde

Erfolg auch nicht verwunderlich, da der Kies direkt an der Südgrenze der Verbreitung nordischer Geschiebe liegt (vgl. S. 393 [73] und das auf S. 380 [60] über den Kornhochheimer Schotter Gesagte). Dagegen ist es Jung in Arnstadt gelungen, im Kiese einen baltischen Feuerstein aufzufinden (S. 24 seiner „Schotterlager in Arnstadts Umgebung"). In einer in der östlichen Grube 1 m unter der Oberfläche vorhandenen, 50—75 cm mächtigen, gelben Sandeinlage fand ich eine Anzahl fossiler Schneckenschalen, die nach freundlicher Bestimmung durch E. Wüst in Halle a. S. folgenden Arten angehören:

Helix (Vallonia) costata Müller,
Helix (Xerophila) striata Müller,
Succinea (Lucena) Schuhmacheri Andreae.

Letztere, ausschliefslich diluviale Schneckenart war im Sande am häufigsten. *Helix striata* (die nach Naumann und Picard auch in der interglazialen Saaleterrasse gefunden wurde) spricht nach Wüst gegen eiszeitliche Klimaverhältnisse, sodafs der Kies in einem klimatisch gemäfsigten Teile der Interglazialzeit abgelagert wäre.

Derselbe Kies findet sich weiter Wipfra-aufwärts, unter jüngerem und wohl auch älterem Löfs, in ähnlichem oder in einem Niveau, das der interglazialen Unterterrasse der Gera entspricht. Das zwischen Elxleben und Kirchheim befindliche Kieslager, das bei Elxleben bis 301 m (also 19 m über der Wipfra-Aue bei Elxleben) liegt, wurde schon von E. Zimmermann a. a. O. erwähnt. Noch weiter oberhalb des Wipfralaufs kann ich nach oberflächlicher Untersuchung nur noch das zwischen Stadtilm und Niederwillingen im Niveau von 376 m vorhandene, schon S. 349 [29] erwähnte Kieslager hierher zählen.

Der Ansicht von E. Zimmermann (die von Jung-Arnstadt in seiner Arbeit über die Schotterlager von Arnstadt neuerdings zu stützen gesucht wird), dafs wegen des Porphyrgehalts der Kiese die Gera einmal durch das heutige mittlere und untere Wipfratal abgeflossen ist, bin ich in Anlehnung an E. Wüst schon S. 350—351 [30—31] entgegen getreten. Da der der „Trockenen Gera" zwischen

Martinroda und Neusiſs angehörige, sich vom heutigen Spiegel bis 424 m d. i. bis 17 m über demselben hinauf ziehende Porphyrschotter zeigt, daſs die ehemals in den Thüringerwald hineinreichende Wipfra in der Interglazialzeit schon entwurzelt war, so hat die Wipfra den in ihrem Interglazialkies vorhandenen Porphyr nicht mehr selbst aus dem Thüringerwald mitführen können. Das Mengenverhältnis zwischen Porphyr und triadischem Material in ihrem qu. Kies zeigt aber deutlich genug, daſs der Porphyr umgelagertes Material ist, den die interglaziale Wipfra aus ihren älteren, weit stärker porphyrhaltigen Lagern entnommen hat.

Für die Geschichte der Wipfra ergiebt sich also aus allen diesen Punkten etwa folgender Verlauf: Die vor der Haupteiszeit im Thüringerwald entspringende, bei Arnstadt mündende Wipfra wurde durch die umwälzenden Verhältnisse der Vereisung nicht nur entwurzelt, indem ihr Quellfluſs bei Martinroda nach Norden abbog und — als „Trockene Gera" — über Neusiſs der Gera bei Plaue zuströmte, sondern auch in ihrem Unterlaufe verändert. Vielleicht durch Verstopfung mit eigenem und Gera-Geröll am Abfluſs bei Arnstadt verhindert, suchte sie sich anderswo einen Abfluſs. Sie scheint denselben nach der Lage der Kiese zwischen Niederwillingen und Stadtilm eine Zeitlang bei letzterem Orte in die Ilm gefunden zu haben, die interglazialen Kiese zwischen Eischleben und Elxleben beweisen jedoch, daſs ihr Unterlauf Niederwillingen — Eischleben ein interglaziales Alter hat, daſs die Wipfra also bald wieder ihren Abfluſs nach der Gera zu fand, den sie bis heute beibehalten hat.

4. Die interglaziale Grammeterrasse.

Michael beschreibt S. 14 seiner „Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen usw." einen 2—3 m mächtigen, echt fluviatilen Schotter von mittelgrobem Korn, der auſserordentlich reichlich mit nordischem Material versetzt ist, auf dem dem Hasenberge bei Vieselbach östlich vor-

gelagerten Hügel (227 m) (vgl. Blatt[1]) Weimar). Der Schotter liegt da diskordant auf Glazialsanden (Formsand) und ist seinerseits von jüngerem Lößs bedeckt. Der fluviatile Charakter kommt sowohl in der Wechsellagerung von sich gegenseitig auskeilenden kiesigen und sandigen Lagen als auch in der stärkeren Abrollung der Geschiebe zum Ausdruck, sodaſs er von dem sonst ähnlichen „gemengten Diluvium“ deutlich zu unterscheiden ist. Ein weiteres trennendes Merkmal dieses Schotters von dem fluvioglazialen Bildungen ist sein reichlicher Gehalt an (leider zerbrochenen) Schneckenschalen. Eine Fortsetzung dieser Schotter beschreibt MICHAEL auf S. 15 a. a. O. von einer Stelle südwestlich vom Orte Vieselbach (Blatt Erfurt) an der Straſse nach Azmannsdorf. Das mir wohl bekannte, in mehreren Gruben aufgeschlossene Profil zeigt den Schotter auch hier diskordant auf Glazialsanden auflagernd und von jüngerem Löſs bedeckt. Den von Michael a. a. O. näher beschriebenen Glazialsand habe ich bereits auf S. 365 [45] erwähnt. Der Schotter ergänzt durch seinen reichen Gehalt wohl erhaltener Konchylien- und Wirbeltierreste noch die aus dem vorigen Aufschluſs schon bekannten Eigentümlichkeiten inbezug auf Material und Lagerung, sodaſs eine nähere Alterseinschätzung möglich ist. MICHAEL nennt aus dem Schotter auſser vielen Schneckenarten Knochen und Zähne von *Equus caballus* L., *Bison priscus, Cervus elaphus, Rhinoceros Merckii* Jäg. und schlieſst aus diesem Vorkommen organischer Reste, daſs die Schotter in einer wärmeren, für die Entwickelung tierischen Lebens günstigeren Periode abgelagert wurden, als die Eiszeit sie darstellt. MICHAEL ordnet sie deshalb und wegen des Reichtums der Schotter an nordischen Beimengungen in die II. Interglazialzeit ein. Genannter sieht diese Schotter als von einem Vorläufer der heutigen Gramme abgesetzt an, die demnach den Weg des ehemaligen Schmelzwasserabflusses aus dem Ilm- in das Geragebiet beibehalten hat (cfr. S. 373 [53]). Auch WÜST beschreibt in seiner Arbeit „Neues über die paläolithischen Fundstätten in der Gegend von Weimar“ (1908) auf S. 7 diese von ihm

---

[1]) Blatt = geologische Spezialkarte (vgl. S. 351 [31] unten!)

untersuchten Schotter mit folgenden Worten: „Dieser Kies von Vieselbach nun mufs wegen seines wesentlich reicheren Gehalts an nordischem Gesteinsmateriale, wegen seines höheren Niveaus und wegen faunistischer Momente (insbesondere des Vorkommens von *Elephas Trogontherii* Pohl. neben *Rhinoceros Merckii* Jäg.) einem älteren Interglaziale zugerechnet werden als die Interglazialbildungen von Weimar — Taubach — Ehringsdorf. Da die Interglazialablagerungen von Vieselbach wie die von Weimar—Taubach—Ehringsdorf wegen ihres Gehalts an nordischem Gesteinsmateriale nur dem zweiten oder dem dritten Interglaziale zugerechnet werden können, ist es klar, dafs die ältere derselben, die von Vieselbach, dem zweiten, und die jüngere derselben, die von Weimar — Taubach — Ehringsdorf, dem dritten Interglaziale angehören mufs.“

Die Oberkante der beiden Schottervorkommen östlich und westlich von Vieselbach liegt 226—227 m und 215—220 m hoch, d. s. durchschnittlich 21 m über dem Vieselbach (200 m) oder 31 m über der Gramme-Aue (190 m) südlich von Wallichen. Das Verhältnis dieses Niveaus zu den Durchschnittsniveaus der interglazialen Oberterrasse (35 m) und Unterterrasse (20 m) der Gera veranlafst mich — abgesehen von den übrigen von Michael und Wüst angegebenen Merkmalen —, mich der Ansicht beider Forscher, dafs die Schotter dem wärmeren Teile der II. Interglazialzeit angehören, anzuschliefsen.

Ähnliche fossilreiche Schotter der Gramme im gleichen Niveau über deren heutiger Aue habe ich bisher nördlich von Vieselbach mangels geeigneter Aufschlüsse nicht feststellen können, es sind aber nach den oberflächlichen Geschiebeausstreuungen (darunter viel gut abgerolltes, glattes Muschelkalkgeschiebe) solche vermutlich noch vorhanden.

Ein dem Niveau und dem Gehalt an nordischem Material nach ebenfalls interglazialer, aber jüngerer, sandiger Kies, der jedoch nicht der Gramme, sondern wohl einem Nebengewässer derselben angehört, liegt auf dem Sulzerberg südlich von Töttleben in Höhe von 201 m, d. s. 16 m über dem Linderbach. Die auf dem qu. Berge 375 m nordöstlich von der Windmühle vorhandene Grube (Blatt Stotternheim)

zeigt reichlichen Sand, in dem überwiegend Muschelkalkgeschiebe, weniger reichlich Quarze, Knollensteine, Feuersteine, Granit- und Syenitbrocken, sehr selten Phorphyrit eingebettet sind. Der geschichtete Sand und die geringe Gröſse der Geschiebe lassen nur den Schluſs zu, daſs sie von einem Gewässer von der Gröſse des Linderbachs abgesetzt worden sind; ja daſs dieser selbst es gewesen ist, der sie abgelagert hat, geht aus dem überwiegend beigemengten Muschelkalk hervor. Letzterer ist auch heute noch für den Linderbach charakteristisch. E. E. SCHMID sagt auf S. 8 seiner Erläuterungen zu Blatt Stotternheim von der Alluvialaue des Linderbachs bei Kerspleben (d. i. am Westfuſse des Sulzerbergs): „Mehrere Fuſs tief steht hier fast reiner Muschelkalk-Kies an, dessen Ursprung nicht eine Meile weit im Süden zu suchen ist."

5. Der ältere und jüngere Löſs zwischen Arnstadt und Gebesee.

In der zur SCHÄFERschen Dampfziegelei in Bischleben bei Erfurt gehörigen, am Windeberg mit der Basis 260 m hoch, also 45 m über der Gera-Aue gelegenen Lehmgrube war im Jahre 1906 ein Löſsprofil entblöſst, in dem jüngerer Löſs älteren Löſs überlagerte. Der ältere Löſs lag hier in einer Erosionsfurche des Unteren Keupers (auf der geologischen Spezialkarte Neudietendorf ist an der betreffenden Stelle weder Löſs bezw. Lehm noch Keuper angegeben), zeigte 2 m Mächtigkeit und war von rötlich brauner Farbe. Er war gänzlich entkalkt (verlaimt), und der ausgelaugte Kalk hatte sich in den untersten Löſspartien in geschlossenen Reihen wohlgeschichteter Kalkkonkretionen (Löſskindel) aufgespeichert. Der ältere Löſs enthielt an und unterhalb der Grenze gegen den auflagernden jüngeren Löſs zahlreiche, isolierte Humusstreifen (humoser Laimen).

Ein Rest der unteren Partie des älteren Löſs ist auch jetzt noch (1909) am Eingang in die inzwischen sehr vergröſserte Lehmgrube zu sehen, die sonst nur noch Gehängelehme, auf Unterem Keuper gelagert, entblöſst zeigt, allerdings von groſser Mächtigkeit und von der für den Unteren Keuper charakteristischen Beschaffenheit und Farbe.

Auf ein zweites, noch instruktiveres Lößprofil wurde ich durch ein Manuskript aufmerksam, das mir E. Wüst in Halle a. S. freundlichst zur Verfügung stellte und in dem er das Ergebnis seiner in den Jahren 1898—1899, 1900 und 1902 angestellten Untersuchungen dieses Profils niedergelegt hatte. Das Lößprofil befindet sich in der zur Heuerschen Dampfziegelei (nördlich von Schmira) gehörigen, großen Lehmgrube (geologische Spezialkarte Neudietendorf). Die Lößschichten ruhen, wie eine dicht neben der Lehmgrube vorgenommene Brunnengrabung erwiesen hat, auf Oberem Muschelkalk und haben eine Gesamtmächtigkeit von 14 m. Die Oberkante des Lößprofils liegt 280 m hoch, die Höhenlage der Basis der Lößschichten differiert also mit der des Löß in der Schäferschen Lehmgrube nicht viel. Der ganze Komplex der Lößschichten liegt, wie schon Wüst feststellte, in einer Mulde. Wüst hat in seinem qu. Manuskript nach dem Stande des Aufschlusses zur Zeit seiner Untersuchungen den ganzen mittleren Teil des Profils beschrieben, und seine Deutung der diesem Teile angehörenden Schichten hat durch die weiteren Aufschlüsse in der Lehmgrube ihre Bestätigung gefunden. Der Aufbau des ganzen mannigfaltigen Lößprofils ist — unter Mitverwertung der Wüstschen Untersuchungsergebnisse — kurz folgender (siehe Figur 3):

Zu unterst liegt ein vereinzelte nordische Geschiebe und Kalkkonkretionen führender, grauer, sandiger Gehängelehm von großem Kalkgehalt. Darüber folgt mit deutlicher Grenze ein unreiner Löß von bedeutendem Kalkgehalt und vollgelber Farbe. Er zeigt beim Spatenstich eine matte Fläche und seine Mächtigkeit beträgt 1,50 bis 2,00 m. Dieser unreine Löß wird überlagert von einer im Mittel 1,50 m mächtigen, merkwürdig rotbraunen Schicht von gleicher Zusammensetzung, reich an Manganknötchen, aber ohne jeden Kalkgehalt (sogenannter Laimen). Diese Schicht geht ohne scharfe Grenze in den darunter liegenden Löß über und ist offenbar die Verwitterungszone desselben, denn der ausgelaugte Kalk ist an der Grenze gegen den unzersetzten Löß in einer geschlossenen Reihe sehr großer, unregelmäßig gestalteter, gewöhnlich hohler und mit Quersprüngen versehener Kalkkonkretionen (Lößkindel) auf-

gespeichert. Die ganze Art dieser Ablagerung läfst auf älteren Löfs schliessen, der in situ z. T. verlehmte. Dafs er unrein ist, läfst sich aus seiner Bildung in einer Mulde erklären, wo er der Einwirkung des spülenden Regenwassers, das ihm von den Hängen auch vereinzelte Geschiebe zuschwemmte, mehr ausgesetzt war. Zwischen dem Laimen und dem das Profil oben in doppelter Lage abschliefsenden, lichtockergelben jüngeren Löfs ist ein mehrere Meter mächtiger Schichtenkomplex eingeschaltet, der ausser aus dunklen Humusschichten aus Bildungen besteht, die offenbar teils in situ verlehmte Gehänge- oder Sandlöfse, teils durch den Einflufs starker Niederschläge aus der Zerstörung von verlehmtem älterem Löfs der Umgebung hervorgegangen sind. Die diskret geschichteten Massen bestehen nämlich z. T. aus kalkarmem, tonigem Material mit eingebetteten zahlreichen Lagen feinen und gröberen Sandschrots und zahlreichen verspülten Kalkkonkretionen der oben beschriebenen, für den älteren Löfs charakteristischen Art. Aus dem Einschlufs nordischer Geschiebe im Liegenden des älteren Löfs geht hervor, dafs letzterer der Zeit nach der Vereisung, offenbar der II. Zwischeneiszeit angehört. Wüst meint, dafs die teilweise Verlehmung des älteren Löfs und die Umlagerung der verlehmten Massen zwischen der Bildungszeit des älteren und jüngeren Löfs stattfand und zwar in einer — wegen der grofsen Mächtigkeit der Laimenschicht und der dejektiven Bildungen — zeitlich ausgedehnten, niederschlagsreichen Periode (Eiszeit?).

Weitere Profile von ähnlicher Deutlichkeit, die gestatten, zwei gröfsere, zeitlich ziemlich weit auseinanderfallende Löfsabsätze als sicher anzunehmen, habe ich im Geragebiet bisher nicht auffinden können. Leider liegt älterer Löfs — aufser vielleicht im nördlichen Wipfragebiet (vgl. S. 405 [85]) —, nirgends auf den interglazialen Flufsterrassen, so dafs über sein Altersverhältnis zu diesen noch nichts gesagt werden kann. Jedenfalls ist seine Verbreitung nur noch eine sehr geringe.

Anders dagegen der jüngere Löfs. Derselbe repräsentiert in bezug auf Mächtigkeit und horizontale Ausbreitung die mächtigste Löfsbildung. Ich lasse hier die dünnen Löfsschichten ganz aufser Betracht, die jüngster Entstehung

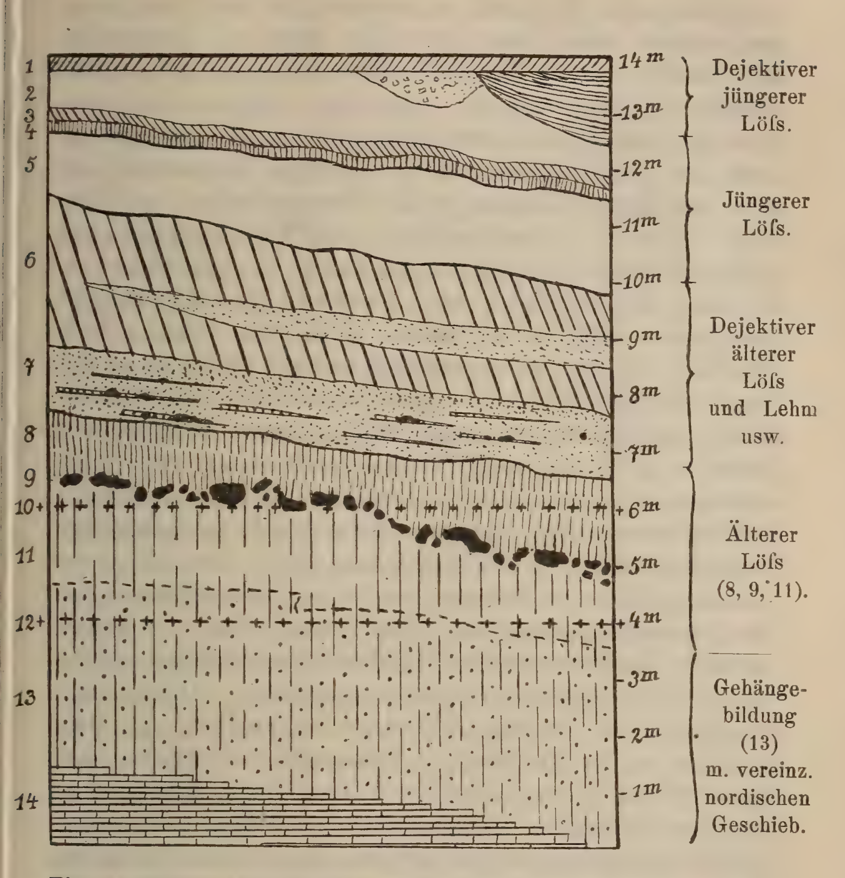


Fig. 3. Profil (Ausschnitt) in der Heuerschen Lehmgrube bei Schmira.

(Das Profil ist nach verschiedenen Aufschlüssen in derselben Grube zusammengestellt.)

1 = Ackerkrume. 2 = Jüngerer Löſs (etwas sandig). 3 = Humusdecke. 4 = Laimen. 5 = Jüngerer Löſs. 6 = Doppelte Humusdecke. 7 = Gehängelehm mit Sandschrotstreifen und verspülten Löſskindeln. 8 = Laimen mit Mangan. 9 = Groſse Löſskindel. 10 = Grubensohle 1906. 11 = Unreiner, dunkelgelber Löſs. 12 = Grubensohle 1909. 13 = Grauer, sandiger Gehängelehm mit vereinzelten nordischen Geschieben. 14 = Oberer Muschelkalk.

verdächtig sind, die durch meteorische Einflüsse zusammengeschwemmt oder durch Zutun des Menschen (namentlich mit Geröll) verunreinigt sind, auch übergehe ich selbstverständlich die vielfach in grofser Mächtigkeit und weiter Verbreitung auftretenden Gehängelehme, die je nach der im Untergrunde anstehenden Formation verschiedene Artung zeigen, und selbstverständlich auch die meist schmutzig dunkelgelben, durch Beimengung von kleinen Geschieben verunreinigten Lehm- und Schlickmassen, die man als Decklehm oder Auelehm (Hochflutschlamm) bezeichnet. Auch wenn letzterer Lehm eine schöne, helle Löfsfarbe hat, und sehr wenige Geschiebe führt, ist er von jüngerem Löfs doch noch sicher zu unterscheiden, da letzterer in der Regel lotrechte, glatte Wände bildet, während der Auelehm nicht nur nach längerer Einwirkung der Atmosphärilien eine ganz diskrete Streifung zeigt, sondern auch in Wänden abbricht, die tiefe Rinnen und unregelmäfsige Vorsprünge zeigen. Ich beschränke mich hier auf jenen lichtockergelben, staubfeinen, mürben und zerreiblichen Löfs, der gewöhnlich senkrechte, glatte Wände bildet, nur kleine, zerstreute Kalkkonkretionen (Löfskindel) enthält und stellenweise die bekannten Löfsschnecken führt. Dieses echt steppenzeitliche, äolische Niederschlagsprodukt, in dem E. Wüst in der Heuerschen Lehmgrube bei Schmira das Skelett eines *Spermophilus sp.* (Ziesel) fand, überzieht in zusammenhängenden Mänteln die nach Osten gerichteten, also diejenigen Böschungen, die im „Windschatten" aus dem Westen kommender Winde liegen, demnach namentlich die Westflanke des Geratals von einem bestimmten Niveau ab aufwärts. Dafs der jüngere Löfs bis in ein recht tiefes Niveau herabgeht, beweisen einige Aufschlüsse bezw. Vorkommen, so das in der Literatur oft zitierte, schöne Löfsvorkommen am linken Bergstromufer bei Erfurt unterhalb der Villa Treitschke, dessen Basis nur 2,50—3 m über dem Geraspiegel liegt, die in der Fillerschen Ziegelei am Sportplatz von Erfurt schön aufgeschlossene Löfsdecke usw.

Erwähnenswert ist, dafs der in der Heuerschen Lehmgrube bei Schmira über dem älteren Löfs und dessen dejektiven Bildungen vorhandene jüngere Löfs zwei je 1,50—2 m und

mehr mächtige, petrographisch nur darin unterscheidbare Abteilungen aufweist, dafs die obere etwas sandiger ist. Beide Abteilungen sind durch eine ca. 30 cm mächtige rotbraune Laimen- und eine ebenso mächtige dunkle, humose Schicht von einander getrennt. Diese Zwischenschichten weisen auf eine nicht geringe zeitliche Unterbrechung (wahrscheinlich nur lokale) in der Bildung des jüngeren Löfs hin.

An Fossilien lieferte der jüngere Löfs Reste von *Elephas primigenius Blum.*, *Bos*, *Equus*, *Cervus*, *Spermophilus* sp. etc. Über eine im Geragebiet, auf der Schwellenburg bei Kühnhausen als Relikt aus der letzten Steppenzeit vorhandene Pflanzengesellschaft vergl. A. Reichardt und H. Diedicke „Die Schwellenburg bei Erfurt („Thüringer Hausfreund“ Nr. 16 und 17, Erfurt 1908).

Was nun die Beziehungen des jüngeren Löfs zu den Flufsterrassen betrifft, so ist zunächst hervorzuheben, dafs er, trotzdem er an einzelnen Stellen sehr tief im Niveau herabgeht, doch nirgends die postglazialen Terrassen, die bis höchstens 5 m über den heutigen Flufsauen liegen, deckt. Dagegen zieht er sich über alle höheren Terrassen hinweg, soweit sie im „Windschatten“ westlicher Winde liegen. Da der jüngere Löfs auch die Unterstufe der interglazialen Terrasse der Gewässer deckt, ja in seinen tiefsten Absätzen noch etwas unter deren Niveau herabgeht, so fällt der Absatz des jüngeren Löfs zwischen die Bildung der interglazialen Unterterrassen und die der postglazialen Terrassen.

6. Die postglaziale Geraterrasse.

Von allen Geraterrassen ist die jetzt zu betrachtende postglaziale Geraterrasse die besterhaltene. Sie nimmt mit dem ihr angegliederten, ausgedehnten alluvialen Schotterfeld die Niederungen ein und ist da, wo diese sehr in die Breite ausgedehnt sind, wie nördlich von Arnstadt und Erfurt, in einer Weise entwickelt, dafs ihre Untersuchung ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt. Diese Untersuchung wird sehr gefördert durch die zahlreichen Kiesgruben, die in dieser Terrasse wegen der bequemen An- und Abfahrt

im Umkreise der beiden Städte Arnstadt und Erfurt angelegt sind.

Ein besonderer Einblick in die Beziehungen der alluvialen und postglazialen Schotter zueinander und zum triadischen Untergrunde wird durch die Aufschlüsse bei Erfurt und Ilversgehofen eröffnet, weshalb ich mit deren Beschreibung beginne.

Die Gera hat auf ihrem Unterlaufe, d. i. zwischen Erfurt und ihrer Mündung bei Gebesee, ein der Breite nach sehr ausgedehntes Schotterfeld aufgeworfen (wie sie es im Unterlaufe auch bei den älteren Terrassen getan hat), das die Form eines Dreiecks hat, dessen Spitze bei Erfurt liegt und dessen Basis durch eine Verbindungslinie von Gebesee und Grofs-Rudestedt gebildet wird. Ich habe auf S. 329—330 [9—10] bereits die Tektonik und die hauptsächlich durch die Arbeit der Gera erfolgte erosive Ausgestaltung des triadischen Untergrundes im Gera-Unterlaufe skizziert. Die dem mächtigen alluvialen und postglazialen Schotterfelde aufgesetzten, isolierten Hügel, welche ältere Geraterrassen bilden und daher schon mehrfach erwähnt wurden, sind, wie die Schichtenköpfe an ihren Böschungen beweisen, nur Erosionsrückstände. Die oberflächlich tiefsten Partien des Schotterfeldes sind im Westen, wo sich die heutigen Geraläufe (die Wilde und die künstlich angelegte Schmale Gera) befinden und wo die breite alluviale Schwemmlandebene sich ebenfalls in Form eines — kleineren —, mit der Spitze nach Süden gerichteten Dreiecks ausdehnt. Die Ausdehnung dieser Alluvialebene der Gera ist auf den geologischen Spezialkarten Erfurt, Stotternheim, Andisleben, Gebesee und Sömmerda genügend markiert, weshalb hier darauf verwiesen werden kann. Eine scharfe Trennungslinie zwischen den alluvialen und postglazialen Gera-Absätzen läfst sich selbstverständlich nicht ziehen, wie auch in der Legende der geologischen Spezialkarten angedeutet ist. Wegen der wechselnden Aufschüttung und Ausräumung von Schottern in Verbindung mit einer horizontalen Verlegung des Bettes lagerte die alluviale Gera ihre Absätze teils unterhalb, teils neben, teils auch auf die Schotter ihres postglazialen Laufs ab.

Die postglazialen Schotter nehmen an der Oberfläche den östlich der alluvialen Schotter gelegenen Teil der Niederungen ein, der an manchen Stellen gegen die Alluvialebene schwach abgesetzt ist, meist aber von dieser aus allmählich, aber sehr schwach ansteigt. Die postglazialen Schotter sind, wie noch gezeigt werden wird, in weiter Verbreitung durch Deck- oder Auelehm (angeschwemmten Löfs, gemischt mit Hochflutschlamm und Sand) verhüllt, treten aber auch an vielen Stellen frei an die Oberfläche. Ihre Oberkante liegt bis ungefähr 5 m über der dem Gerabett zunächst gelegenen Gera-Aue. Die Basis der postglazialen Schotter liegt aber keineswegs überall ebenfalls über der Gera-Aue, sie reicht nach den Beobachtungen im Erfurter Salzschacht bei Ilversgehofen vielmehr in ein Niveau hinab, das etwas unter dem heutigen Gerabett liegt. Bevor ich auf diese für das letzte Entwicklungsstadium der Gera wichtige Tatsache, die namentlich ein interessantes Licht wirft auf die Akkumulations- und Erosionstätigkeit der Gera seit Beginn der Postglazialzeit, näher eingehe, will ich zunächst durch Beschreibung einer Anzahl Aufschlüsse zeigen, wie die alluvialen und postglazialen Schotter sich von einander unterscheiden und welch verschiedenen Habitus die letzteren unter sich aufweisen.

Von den im Untergrunde der Stadt Erfurt angeschnittenen Schottern der Gera hat sich bisher wohl keiner als zweifelsfrei postglazial in dem auf S. 393 [73] erläuterten Sinne[1]) erwiesen. Auch von den um Ilversgehofen herum (geol. Spezialkarten Erfurt und Stotternheim) aufserhalb des heutigen Überschwemmungsgebiets der Gera vorhandenen, durch zahlreiche, ausgedehnte Gruben aufgeschlossenen Geraschottern scheint noch ein Teil altalluvial zu sein, nämlich insoweit, als sich nicht darin Tierreste von ausschliefslich diluvialem Alter gefunden haben. Nordische Geschiebe sind in allen diesen Schottern selten zu finden. Das Schotter-

[1]) Ich habe mich in der Bedeutung bezw. Verwendung des Ausdrucks „postglazial" auf S. 393 [73] dem allgemeinen Brauche angeschlossen. Da das Geragebiet in der letzten Eiszeit vom Eise selbst nicht erreicht wurde, ist es erlaubt, diese Eiszeit selbst in die Bildungszeit der postglazialen Terrasse noch mit einzubeziehen.

kaliber ist dem im heutigen Gerabett vorhandenem gleich (mittelkalibrig). Die Oberkante dieser vom Gerabett $^3/_4$—$1^3/_4$ km abgelegenen Kiesgruben liegt nur 2—3 m über den den Geralauf beiderseits begleitenden Geländestreifen. Anders jedoch die durch verhältnismäfsig häufige und nur zum kleinen Teil abgerollte Knochen- und Zahnfunde von *Elephas primigenius* Blumenb. als sicher postglazial (in dem auf S. 393 [73] angegebenen Sinne[1]) charakterisierten Geraschotter, die wechselndes Schotterkaliber zeigen und in denen das nordische Geschiebe zwar auch selten ist, doch noch eher — sogar in Blöcken — als in den alluvialen Schottern gefunden wird. Die postglazialen Schotter ziehen sich, soweit ihre Verbreitung verfolgt werden kann, vielfach durch ausgedehnte Auelehmdecken[2]) überlagert, in der Hauptsache vom Bahnhof Ilversgehofen und dem königlichen Salzwerk bei Ilversgehofen nördlich bis Stotternheim und weiter bis Schwansee, Alperstedt und Hafsleben. Zunächst sei hervorgehoben, dafs in den Feldern zwischen Ilversgehofen und Schwerborn zahlreiche kleinere Glazialgeschiebe, namentlich Braunkohlenquarzite, aber auch Granit- und Syenitgeschiebe verstreut sind. Dieselben stammen nur zu einem kleinen Teile aus dem unterlagernden, meist von Lehm bedeckten Schotter, zum gröfsten Teile sind sie von dem östlich angrenzenden Hügelzug Hohenwinden—Stollberg, der Glazialabsätze trägt, abgespült worden, denn die Glazialgeschiebe nehmen deutlich an Menge nach dem genannten Hügelzug zu zu.

Nördlich vom Bahnhof Ilversgehofen sind mehrere Gruben, z. B. die hinter der Fabrik von Peis & Co. und die hinter dem Lippeschen Hause an der Chaussee nach Schwerborn gelegenen Gruben, im postglazialen Geraschotter angelegt. Die Gera-Absätze sind hier in 3—4 m Mächtigkeit aufgeschlossen; ihre Mächtigkeit ist aber damit noch keineswegs erschöpft, da man wegen des Grundwassers in

---

[1]) Siehe Anm. 1 S. 417 [97].

[2]) Einen schönen Aufschlufs in charakteristischem Aue- oder Decklehm (vgl. S. 414 [94]) bietet die grofse Lehmgrube westlich an der Chaussee von Erfurt nach Stotternheim kurz vor letzterem Orte.

den Gruben nicht tiefer geht. Diese Gruben haben alle abgerollte und nicht abgerollte Reste von *Elephas primigenius* Blumenb. geliefert. Der Schotter ist inbezug aufs Korn teils dem alluvialen Schotter ähnlich, teils gröber.

Der hinter der Fabrik von Peis & Co. aufgeschlossene sandige Schotter enthält Porphyr- und Muschelkalkgeschiebe in allen Gröfsen. Die Gröfse der Geschiebe und namentlich der reichliche Muschelkalkgehalt deutet auf ein besonders feuchtes und kühles Klima, unter dessen Einwirkung die angeschwollenen Fluten der Gera in erhöhtem Mafse den zwischen Molsdorf und Erfurt eingeschnittenen Erosionskanal von dem angehäuften Muschelkalk-Gehängeschutt säuberten und die Geschiebe zum Teil mittels Grundeis transportiert wurden. Der Schotter ist von einer aushaltenden, grünsandigen Tonzwischenlage und von einer 1 m mächtigen Gerasandschicht unterlagert, beides Schichten, die für die Laufverlegung der Gera bei der Akkumulation deutlich sprechen. Ein noch höheres Interesse beansprucht aber ein petrographisch gleich zusammengesetzter, jedoch sehr zahlreiche Braunkohlenquarzite führender Geraschotter von noch gröberem Korn, der nördlich vom Bahnhofe Ilversgehofen und westlich der Chaussee nach Stotternheim aufgeschlossen war. Dieser Schotter (wie auch voriger) besitzt, wie noch gezeigt werden wird, in einem durch mehrere Kiesgruben aufgeschlossenen Schotter bei Arnstadt ein bis auf den beträchtlichen Braunkohlenquarzitgehalt stimmendes Äquivalent. Der Gehalt an Quarziten spricht auch hier für die ausräumende Kraft der Gerawässer, denen dieser Schotter entstammt. Letzterer scheint das Extrem der kühlen und niederschlagreichen klimatischen Verhältnisse zu bezeichnen, unter deren Einwirkung schon der oben beschriebene Geraschotter abgelagert worden ist.

Weitere Mammut-führende postglaziale Geraschotter sind bei Stotternheim[1]) (Oberkante 166—171 m), bei Alper-

[1]) Aus den Stotternheimer Gruben (rechts und links des Wegs nach Alperstedt) (167 m) stammen aufser anderen Säugetierresten zwei Zähne (Sammlung Rebling-Weimar), die von Pohlig-Bonn als zu *Elephas Leith Adamsi* Pohl. (Zwergmammut) gehörig bestimmt wurden. Vgl. auch S. 7 der Erläuterungen zu Blatt Stotternheim.

stedt (160—162 m) und Hafsleben (155 m) in vielen Gruben aufgeschlossen.. Weitere Gruben im gleichen Schotter befinden sich bei Schwansee westlich des Schienenstrangs der Sangerhäuser Eisenbahnlinie (162 m). Die Schotterinsel nördlich des Verbindungswegs Stotternheim — Schwerborn, deren Oberkante 180 m hoch, also 15 m über der Gera-Aue liegt, mag interglazial sein. Doch gehört noch hierher der die kleine Erhebung „Stollberg“ bedeckende Schotter (159 m), die westlich von Riethnordhausen mitten in der Alluvialebene, dem „grofsen Rieth“, liegt und da von der alluvialen Gera bei der Erosion ausgespart wurde (Blätter Stotternheim und Andisleben).

Alle diese Schotter lassen sich selbstverständlich nicht zu einem einzigen postglazialen Geralaufe zusammenreihen, dem widerspricht sowohl ihre Lage als auch das verschiedene Schotterkorn. Sie stellen Reste verschiedener Geraläufe dar, die bei der Tiefen- und Seitenerosion die ganzen Niederungen bestrichen haben und deren Unterschiede in der Korngröfse (aus welcher hier unbedingt Rückschlüsse in klimatischer Beziehung erlaubt sind) den für die Postglazialzeit charakteristischen klimatischen Wechsel (im Sinne von A. PENCK, E. BRÜCKNER und A. SCHULZ) erkennen lassen.

Wie tief aber in gewissen Bezirken die Schotter der postglazialen Geraterrasse hinabgehen d. h. in welch tiefem Niveau die Erdoberfläche lag, bevor die postglazialen Schotter akkumuliert wurden, geht aus den Beobachtungen in dem Doppelschacht des Königl. Salzwerks bei Ilversgehofen hervor.

E. E. SCHMID sagt auf S. 6 seiner Erläuterungen zu Blatt Stotternheim: „Die Mächtigkeit dieses[1]) Geschiebesandes und -kieses beträgt auf den Höhen selten viel über 4′ (′ bedeutet in den Erläuterungen „preufsischer Fufs“ = 0,313385 m), wohl häufiger darunter, in den Flufsauen beträchtlich mehr. Der Salzschacht z. B. steht von oben herein in 6′ (1,88 m) Lehm, dann 35′ (10,98 m) Geschiebe, zwischen dem nur einmal eine 8″ starke Zwischenlage von

---

[1]) d. i. des im Bezirk von Blatt Stotternheim vorhandenen.

Ton mit Mergelbrocken eingeschaltet ist; die untersten 6″ werden konglomeratisch.“ Da die Schachtöffnung im Niveau von 185 m liegt, ist die Schotterbasis 13 m tiefer d. i. bei 172 m zu suchen. Die Geraaue im Westen liegt an entsprechender Stelle 180 m hoch, also immer noch 8 m über der Triasoberkante im Salzschacht. Daraus geht hervor, dafs der Geralauf vor Akkumulation der Postglazialschotter nördlich von Erfurt tiefer lag wie heute, dafs die Rinnen im triadischen Erosionsrelief im Norden Erfurts einst viel stärker ausgetieft waren als heute,[1]) wo die postglazialen und alluvialen Schottermassen der Gera und die Lehmdecken in hohem Mafse ausgleichend und abmildernd wirken. Daraus geht aber auch hervor, dafs die alluviale Gera keine besondere Talstufe der Gera, kein den älteren Erosionsstufen gleichwertiges Erosionsstadium darstellt. Sie bildet nur eine neue Episode in der Talbildung der postglazialen Gera und ist ein der postglazialen Terrasse angegliedertes Teilstück, das in jene sozusagen eingeschachtelt ist, indem die alluvialen Schotter kreuz und quer auf den postglazialen Schottern oder neben diesen lagern.

Dasselbe Bild der Lagerungsverhältnisse aber bieten die prächtig aufgeschlossenen alluvialen und postglazialen Geraschotter zwischen Arnstadt und Ichtershausen, welche die Niederungen daselbst in ähnlicher Weise wie nördlich von Erfurt in grofser Horizontalausdehnung einnehmen.

Auf dem von E. E. Schmid im Jahre 1883 geognostisch aufgenommenen Spezialblatt Arnstadt ist zwischen Arnstadt und Ichtershausen ein mächtiges Schotterfeld im Niveau zwischen 244 und 324 m ü. N. N. (Geraaue bei

---

[1]) Damit steht die Erscheinung, dafs die Wilda Gera am Fufse des Auenkellers (im Stadtbezirk Erfurt) in gipsführendem Mittlerem Keuper eingeschnitten ist, nicht im Widerspruch; sie findet gerade darin ihre Erklärung, dafs die Gera östlich davon ihre ehemaligen Rinnen wieder mit Schotter aufgefüllt hat und dann, auf deren Oberfläche ihren Lauf seitlich verlegend, am Fufse der Auenkellerhöhe wieder auf Keuperfels gelangte, wo ihre Tiefenersosion zufällig wieder begann.

Arnstadt 280 m und bei Ichtershausen 245 m) angegeben. Die hierzu gehörigen Geraschotter, die zwischen 270 und 324 m Höhe auf der der Wasserleite nördlich vorgelagerten, durch zwei Einschnitte quer durchbrochenen Hochfläche östlich des Geralaufs lagern, haben ein höheres als postglaziales Alter und sind schon früher behandelt worden. Hier kommen nur die Geraschotter in Betracht, die links und rechts des Geralaufs liegen und deren Oberkante bei Ichtershausen 244—249 m, bei Rudisleben bis 260 m und unterhalb Arnstadts bis 275 m hoch, also bis höchstens 5 m über der Geraaue liegen. E. E. SCHMID bezeichnet von diesem Schotterbezirk den mittleren, weiſs gelassenen, den Geralauf links und rechts zunächst begleitenden Streifen (ca. $^1/_2$—$^3/_4$ km breit) als „jüngeres Alluvial-Geschiebe“ (a), die sich beiderseits nach auſsen anschlieſsenden, viel breiteren Schotterkomplexe als „älteres Alluvial-Geschiebe“ (da P) und nur einen Streifen bei Rudisleben als „Diluvial-Geschiebe“ (d).

Dank der zahlreichen zwischen Ichtershausen und Arnstadt vorhandenen Kiesgruben, die sich namentlich links und rechts der Chaussee Arnstadt — Ichtershausen häufen, ist eine eingehende Untersuchung dieses ausgedehnten Schotterkomplexes möglich. Nach den von mir vorgenommenen Untersuchungen und den von mir hier zur Ergänzung herangezogenen Untersuchungsergebnissen, die JUNG in seiner Arbeit „Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung“ niedergelegt hat, kann aber die SCHMIDsche Altersgliederung nicht in allen Teilen aufrecht erhalten werden. So ist nach JUNG (S. 13 a. a. O.) gerade der von E. E. SCHMID als diluvial bezeichnete Schotterstreifen jungalluvial, da in der Grube bei Rudisleben (260 m) $1^1/_2$ m unter der Oberfläche gut abgeschliffene Brocken von Ziegelsteinen und Schlacken und nichtfossile Wiederkäuerzähne gefunden wurden. Die durch gleiche Funde an Schlacken, Ziegelsteinen und Topfscherben usw. charakterisierten jungalluvialen Geraschotter (vgl. auch JUNG a. a. O. S. 11) ziehen sich, z. T. älteren, von solchen Funden freien Schottern (von JUNG a. a. O. S. 16 als spätdiluvial bezeichnet) aufgelagert, noch weiter westlich. Sie reichen ungefähr bis

zum Bahnstrang Arnstadt—Ichtershausen auf der Westseite der Gera, bei Ichtershausen auch noch über den Bahnstrang in westlicher Richtung hinaus. E. E. SCHMID bezeichnet diese Schotter teils als jung- teils als altalluvial. Dagegen mufs ich die von E. E. SCHMID ebenfalls als altalluvial bezeichneten Geraschotter, die sich westlich des Bahnstrangs ausdehnen und links und rechts der Chaussee Arnstadt—Ichtershausen in 12 Gruben aufgeschlossen sind, ihrer petrographischen Eigenart und ihres diluvialen Fossilgehalts halber als postglazial bezeichnen.

Diese Schotter zeigen meist ein aufserordentlich grobes Kaliber, wie es sich, wenn auch infolge der weiter flufsabwärts gelegenen Stelle, nicht gar so grob, bei gewissen, schon oben beschriebenen Geraschottern nördlich vom Bahnhof Ilversgehofen wiederfindet. Am besten zeigt diesen groben, blockreichen Geraschotter die hinter dem Hauptbahnhof von Arnstadt gelegene, umfangreiche Grube (275 m) westlich der Chaussee Arnstadt—Ichtershausen. Der Schotter ist hier 5—6 m aufgeschlossen und zeigt ein recht wechselvolles Profil. Der Schotter setzt sich aus aufserordentlich grofsen und zahlreichen Porphyr- (Geraporphyre), Muschelkalk-, Sandstein- und Braunkohlenquarzit-Blöcken und -Platten neben kleinerem und feinerem Material und vielem Sand zusammen. Die Porphyrblöcke erreichen bis 40 cm Durchmesser. Noch gröfsere Blöcke sind unter den Braunkohlenquarziten, die so aufserordentlich zahlreich vorhanden sind, dafs man sich ihr Vorkommen nur dadurch erklären kann, dafs die postglaziale Gera selbst oder durch eines ihrer Nebengewässer unter der Einwirkung eines eiszeitlich niederschlagsreichen Klimas ein mächtiges Oligozänlager oberhalb Arnstadts ausgeräumt hat. Es sei hier daran erinnert, dafs auch der weiter oben beschriebene Schotter nördlich vom Bahnhof Ilversgehofen und westlich der Chaussee von da nach Stotternheim durch grofse Anreicherung von groben Braunkohlenquarziten ausgezeichnet ist, sodafs wir in diesem eine Fortsetzung des Arnstädter Schotters zu erblicken haben. In der Arnstädter Grube stammt der vorhandene Muschelkalk aus allen drei Gliedern der Muschelkalkformation, und sowohl sein reichliches Auf-

treten als die Gröfse seiner Platten und Blöcke zeugt von der ausräumenden Kraft einer mit Eisgang arbeitenden, angeschwollenen Gera. Der Wechsel im — auch von Sand- und Tonschichten durchzogenen — Schotterprofil (vgl. die Angaben Jungs a. a. O. S. 14) mit manchen Unterschieden in petrographischer Beziehung und der Korngröfse zeugt von dem teilweise stürmischen Verlauf der Geschiebebewegung und der Laufverschiebung der postglazialen Gera. Nordisches Geschiebe fehlt in dem Schotter wie überhaupt in sämtlichen Aufschlüssen zwischen Arnstadt und Ichtershausen, welch beide Orte südlich der Verbreitungsgrenze nordischer Geschiebe liegen, in grobem und feinem Material gänzlich.

Dieser grobe Geraschotter setzt sich, wie die Gruben rechts und links der Chaussee Arnstadt—Ichtershausen zeigen, — im Wechsel mit Schottern geringerer Korngröfse wie nördlich von Erfurt — nach Norden fort. Ich verweise der Kürze halber auf die nähere Beschreibung der Aufschlüsse durch Jung a. a. O. S. 14 und 15. Nach Jung sind in der Kleingünther schen Kiesgrube Zahnreste von *Elephas* sp. und von *Rhinoceros* (*tichorhinus* Cuv.) und andere Säugetierreste und in der Kiesgrube (245 m) gegenüber dem Schiefshaus (240 m) von Ichtershausen aufser Knochenresten von einem gröfseren Säugetier ein Stück vom Stofszahn eines Mammuts, das sich im Besitze von M. Knippenberg in Ichtershausen (a. a. O. S. 15) befindet, gefunden worden.

Ich bemerke noch, dafs der sandige Lehm, der den groben Schotter in der grofsen Grube hinter dem Arnstädter Bahnhof seitlich bedeckt, nicht als primäre Löfsbildung gelten kann (s. auch Jung a. a. O. S. 14).

Jung erklärt sich auf S. 16 seiner mehrfach zitierten Arbeit die Bildungsverhältnisse des Schotterfeldes zwischen Arnstadt—Ichtershausen so, „dafs sich zunächst die unteren Schichten rechts und links von unserer jetzigen Gera zu gleicher Zeit absetzten, dafs dann aber der Flufs vielleicht im Verein mit der Weifse mehr westlich flofs und die Schichten links von der jetzigen Gera absetzte, während die Schichten rechts unverändert blieben; dafs dann nach

deren Ablagerung die Gera sich mehr nach Osten zu wandte und nun die alten Schichten neu überschwemmte und so die jungalluvialen Ablagerungen gab."

Ich schliefse mich dieser Ansicht an, nur mit dem Unterschiede, dafs m. E. dem Absatz der jungalluvialen Geraschotter die Erosion eines beträchtlichen Teils der postglazialen Schotter vorangegangen ist.

Es sind also in dem Schotterfeld nördlich von Arnstadt ganz dieselben Bildungsverhältnisse wie im Schotterfelde im Norden von Erfurt vorhanden:

Die Gera ist zu Beginn der postglazialen Zeit tiefer geflossen wie heute, sie akkumulierte dann und verbreiterte dabei durch Seitenerosion ihr Flufsbett ganz bedeutend. In der wechselnden Korngröfse der Schotter kommen die klimatischen Schwankungen des Maximums der letzten Eiszeit und der Postglazialzeit deutlich zum Ausdruck. Auch der Gehalt der Schotter an Resten vom Mammut und sibirischen Nashorn spricht für ein eiszeitliches Klima. Die alluviale Gera räumte dann — im Norden von Erfurt im westlichen, im Norden von Arnstadt im östlichen Teile — einen Teil der oberen Lagen der postglazialen Schotter wieder aus und lagerte die ihrigen teils darüber, teils seitlich von letzteren ab.

7. Die postglaziale Apfelstädt — Ohra - Terrasse.

Auf S. 388 [68] wurde schon hervorgehoben, dafs sich das in der Breite mächtig ausgedehnte Schotterdreieck (auf Tafel III nur teilweise eingetragen) zwischen Crawinkel, Sättelstedt und Gotha aus Schottern verschiedenen Ursprungs und Alters zusammensetzt. Eine weitgehende spätere Umlagerung von Schottern in diesem Bezirk macht die Entwirrung der Schottermassen äufserst schwierig, wenn nicht zum Teil unmöglich, umsomehr als die Aufschlüsse z. Z. gering sind.

Auf S. 404 [84] wurde die Ablenkung der Hörselgewässer nach der Werra erörtert. Wenn die Hörsel in der Postglazialzeit nicht mehr der Apfelstädt tributär war und in der postglazialen Terrasse der Apfelstädt — Ohra trotzdem

sehr reichlich Porphyre der Friedrichrodaer Gegend vorhanden sind, so ist das auch hier wieder die Folge der Umlagerung von Schottern aus dem mehr erwähnten Schotterdreieck bezw. aus den älteren Apfelstädt — Hörsel-Terrassen. Ist doch selbst das Alluvium der Apfelstädt, wie M. Bauer auf S. 16 seiner Erläuterungen zu Blatt Gotha selbst angibt, zum gröſsten Teil noch aus umgelagerten Material aus der Friedrichrodaer Gegend zusammengesetzt. Bauer sagt a. a. O. wörtlich: „Das Alluvium bedeckt ebenfalls weite Flächen. Im Apfelstädttal von Günthersleben abwärts ist es meist von ziemlich unvermischten Kiesen, welche ganz aus denselben Geröllen bestehen, wie der dicht benachbarte Diluvialschotter. Es folgt daraus, daſs man es hier wenigstens zum gröſsten Teil mit zerstörtem und umgelagertem Diluvium zu tun hat, denn die Apfelstädt ist, wie leicht zu sehen ist, jetzt gar nicht mehr imstande, Material aus der Friedrichrodaer Gegend herbeizuschaffen, da sie nicht dorther, sondern aus der Gegend von Ohrdruf kommt.“

Die postglazialen Schotter begleiten den heutigen Apfelstädtlauf in Höhe von 1—5 m über der Apfelstädt-Aue und sind zwischen Wandersleben und Sülzenbrücken besonders in der Breite entwickelt. Die Apfelstädt hatte in der Postglazialzeit ihre Laufrichtung über Gotha längst aufgegeben.

8. Die postglaziale Gramme-Terrasse.

Den heutigen Grammelauf begleitet links und rechts ein im Ganzen höchstens 1—1 $^1/_4$ km breites Kiesband, das, die im Überschwemmungsgebiet der Gramme liegende alluviale Mittelzone ausgenommen, mit der Oberkante 1—5 m über dem heutigen Grammespiegel liegt und dadurch und durch unabgerollte, keineswegs seltene Dickhäuterreste als postglazial gelten muſs.

Zunächst sind zwei Aufschlüsse am Südausgang des Dorfes Klein-Mölsen (Blatt Stotternheim) zu erwähnen. Einer davon liegt linker Hand unweit des Weges von Groſs-Mölsen nach Klein-Mölsen in Höhe von 182 m, d. s. 3 m über der Gramme-Aue (179 m). Der Aufschluſs zeigt vorwiegend Sand,

in dem recht zahlreich kleine Gerölle eingebettet sind. Die Gerölle bestehen hauptsächlich aus Quarz-(Milchquarz-)geröll, demnächst Muschelkalk, Feuerstein, Keupersandstein und -dolomit, Quarzit-, Granit- und Syenitbrocken und spärlich Porphyr und Porphyrit. Die Gerölle rühren also aus dem mit Glazialschutt bedeckten Triasgelände her, durch das die Gramme auch heute noch fliefst. In der anderen, rechts am Wege von Klein-Mölsen nach Vieselbach gelegenen Grube, deren Oberkante 185 m hoch, also 5—6 m über der Gramme-Aue liegt, ist das Korn des aus demselben Material bestehenden sandig-lehmigen Kieses noch etwas gröber. Niveaudifferenz und Schotterkorn zeigen, dafs beide Kiese nicht absolut gleichaltrig sind. Auf die Aufsammlung von Fossilfunden aus der höher gelegenen Grube ist besonders Wert zu legen!

Ein weiterer Aufschlufs im postglazialem Grammekies befindet sich rechts an der Strafse von Eckstedt nach Udestedt im Niveau von 168—169 m, d. s. 3—4 m über der Gramme-Aue (165 m). Der Grammekies zeigt hier wieder einen etwas anderen Habitus. Es ist ein in 3,50 m Mächtigkeit aufgeschlossener, feingeschichteter, abwechselnd feinerer und gröberer Sand mit darin verteilten kleineren Geröllen von derselben petrographischen Zusammensetzung wie in den vorgenannten Aufschlüssen. Aufserdem ist der sandige Kies fossilreich (Wirbeltier- und Konchylienreste). Aus dieser Grube stammen vier Backzähne von *Rhinoceros tichorhinus* Cuv. in der Sammlung Rebling-Weimar. Der gleiche sandige Kies ist sodann in mehreren ausgedehnten Gruben (162—163 m) zwischen Grofs- und Klein-Rudestedt aufgeschlossen. Die Oberkante liegt hier nur ganz wenig über den alluvialen Absätzen, da aber der Kies in allen Gruben als ca. 4 m mächtig erkannt ist, so reicht die Unterkante der postglazialen Terrasse auch hier — ähnlich wie bei der Gera — tief hinab. In der östlich gelegenen Grube wurden fossile Elefantenknochen gefunden.

Derselbe Kies ist noch weiter westlich in drei Gruben links und rechts des Schienenwegs der Sangerhäuser Bahn (162 m) angeschnitten, was umsomehr Interesse hat, als kaum 500 m westlich davon entfernt, im gleichen Niveau

echter Geraschotter durch zwei ausgedehnte Gruben aufgeschlossen ist und zwar im Westen des qu. Bahnstrangs, rechts von einem von Schwansee kommenden Feldwege. Die Lage der Gruben läſst deutlich erkennen, daſs hier ein Vereinigungspunkt der postglazialen Gramme und postglazialen Gera war. Die Gramme war also in der Postglazialzeit der Gera noch tributär, heute ist sie es nicht mehr, da sie, bei Werningshausen den künstlichen Arm der „Schmalen Gera" aufnehmend, der Unstrut direkt zuflieſst. Noch sei erwähnt, daſs das verschiedene Korn des Grammekieses ebenso wie sein Fossilgehalt die für die Postglazialzeit charakteristischen klimatischen Schwankungen in gleicher Weise wiederspiegeln wie die postglazialen Geraschotter. Die postglaziale Grammeterrasse zeigt ebenso wie die postglaziale Geraterrasse nirgends primäre Löſsbedeckung.

Verzeichnis der zitierten Literatur.

Baumer, Joh. Wilh., Naturgeschichte des Mineralreichs mit besonderer Anwendung auf Thüringen. Zweytes Buch. Gotha 1764.

Bode, A., Die Moränenlandschaft im Odertale von St. Andreasberg. Jahrbuch der Königlich Preufsischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin für 1905, Bd. 26, H. 1, S. 126—139.

Bornemann, J. G. sen., Von Eisenach nach Thal und Wutha. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1883, S. 383—409. Mit 5 Tafeln und 1 geologischen Karte.

Bornemann, G. jun., Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1885, S. XXXVIII.

Compter, G., Das Diluvium in der Umgegend von Apolda. Zeitschrift für Naturwissenschaften, Halle a. S. 1908, Bd. 80, S. 161—217, mit 1 Karte.

Credner, Heinr., Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse des Thüringer Waldes. Gotha 1855.

— Geognostische Karte von Thüringen. Gotha 1855.

Fritsch, K. von, Das Pliozän im Thalgebiete der Zahmen Gera in Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1884, S. 389—437, Tafeln XXIII—XXV.

Geinitz, F. E., Die Eiszeit. Braunschweig, 1906.

Gutbier, Hermann, Spuren der Eiszeit im nordwestlichen Thüringen. Vortrags-Referat im „Erfurter Allgemeinen Anzeiger“ Nr. 102, 3. Beiblatt, 1906.

Hartung, Bernhard, Abhandlung über die Gera in historischer Zeit. (Titel und Jahr unbestimmt.) In einer Erfurter Tageszeitung.

Hellmann, A., Die Petrefakten Thüringens nach dem Materiale des Herzoglichen Naturalienkabinets in Gotha. Cassel 1862.

Jung, Die Schotterlager in Arnstadts Umgebung. Jahresbericht der Fürstlichen Realschule zu Arnstadt von 1907.

Kaiser, E. und Naumann, E., Zur Kenntnis der Trias und des Diluviums im nordwestlichen Thüringen. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Langula und Langensalza in den Jahren 1901 und 1902. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1902, Bd. XXIII, Heft 4.

Michael, Paul, Beiträge zur Kenntnis der eiszeitlichen Ablagerungen in der Umgebung von Weimar. Jahresbericht des Grofsh. Realgymnasiums zu Weimar von 1908.

Naumann, E. und Picard, E., Weitere Mitteilungen über das diluviale Flufsnetz in Thüringen. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1908, Bd. XXIX, Teil I, Heft 3.

Penck, A., Das deutsche Reich. Unser Wissen von der Erde, herausgegeben von A. Kirchhoff. II. Länderkunde des Erdteils Europa, I, 1. Wien, Prag, Leipzig 1887.

Pröscholdt, H., Der Thüringerwald und seine nächste Umgebung. Die Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde, Bd. V, 6. Stuttgart 1891.

Regel, F., Thüringen. Ein geographisches Handbuch. I. Teil. Jena 1892. Mit 3 Profilen und einer geologischen Übersichtskarte von Thüringen.

Reichardt, A., Der Rote Berg und die Ur-Gera. Zur Bildungsgeschichte des Oberflächenreliefs im nördlichen Umkreis von Erfurt. „Thüringer Hausfreund" Nr. 1 und 2. Erfurt 1906.

— Abrifs der Geländegestaltung und geologischen Verhältnisse der Umgebung Erfurts. Aus „Erfurt in Thüringen" (Führer). Erfurt 1908.

Reichardt, A. und Diedicke, H., Die Schwellenburg bei Erfurt. „Thüringer Hausfreund" Nr. 16 und 17. Erfurt 1908.

Schlüter, Otto, Die Siedelungen im nordöstlichen Thüringen. Mit 6 Karten und 2 Tafeln. Berlin 1903. S. 27—46.

Schmid, E. E., Die hydographischen Verhältnisse Thüringens und ihre Entwicklung. Mitt. der geographischen Gesellschaft zu Jena, Bd. I, Heft 1, S. 55—60. Jena 1882.

Siegert, L. und Weissermel, W., Über die Gliederung des Diluviums zwischen Halle und Weifsenfels. Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, Bd. 58, S. 32—49. u. Tafel VII. 1906.

Wüst, Ewald, Untersuchungen über das Pliozän und das älteste Pleistozän Thüringens nördlich vom Thüringer Walde und westlich von der Saale. Mit 9 Tafeln, 2 Textfiguren und 4 Tabellen. Stuttgart 1900.

Wüst, Ewald, Beiträge zur Kenntnis des Flufsnetzes Thüringens vor der ersten Vereisung des Landes. Mit 1 Karte. Halle a. S. 1901.

— Die Gliederung des sächsisch-thüringischen Quartärs. Geologisches Praktikum S.-H. 1907. (Halle a. S.) Manuskript.

— Neues über die paläolithischen Fundstätten in der Gegend von Weimar. Zeitschrift für Naturwissenschaften, Bd. 80. Halle a. S. 1908.

Wüst, Ewald, und Hahne, Hans, Die paläolithischen Fundschichten und Funde der Gegend von Weimar. Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Jahrgang 1908, Heft Nr. 7, S. 197—210.

Zimmermann, E., Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft, 1891, S. 264.

— Über Aufnahmen auf den Blättern Stadtilm und Plaue. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1889, 1892. S. XLVIII bis LIV.

— Die in der Gliederung zum Ausdruck gelangende bisherige Kenntnis vom thüringischen Diluvium und über dessen künftige systematische Erforschung. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges., 1899, S. 11—18.

— Über Aufnahmen auf Blatt Crawinkel. Jahrb. d. Kgl. Pr. Geol. L. u. B. für 1886, 1887. S. XLVIII—LVIII.

— Über Aufnahmen auf Sektion Crawinkel. Ebenda, für 1887, 1888. S. XLVI—L.

Karten.

Geologische Karte von Preufsen und benachbarten Bundesstaaten, herausgegeben von der Königlich Preufsischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin, nebst Erläuterungen (die einzelnen Karten von mir kurz „geologische Sektionskarte“ oder „Blatt“ genannt).

Lief. 4: Sömmerda, bearbeitet von E. E. Schmid 1873.
Stotternheim, „ „ „ 1873.
Erfurt, „ „ „ 1873.
„ 24: Gebesee, „ „ O. Speyer 1883.
Andisleben, „ „ „ 1883.
„ 28: Kranichfeld, „ „ E. E. Schmid 1879.
„ 39: Gotha, „ „ Max Bauer 1889.
Neudietendorf, „ „ E. E. Schmid und E. Zimmermann 1889.
Arnstadt, bearbeitet von E. E. Schmid 1889.
„ 64: Plaue, bearbeitet von E. Zimmermann 1898.

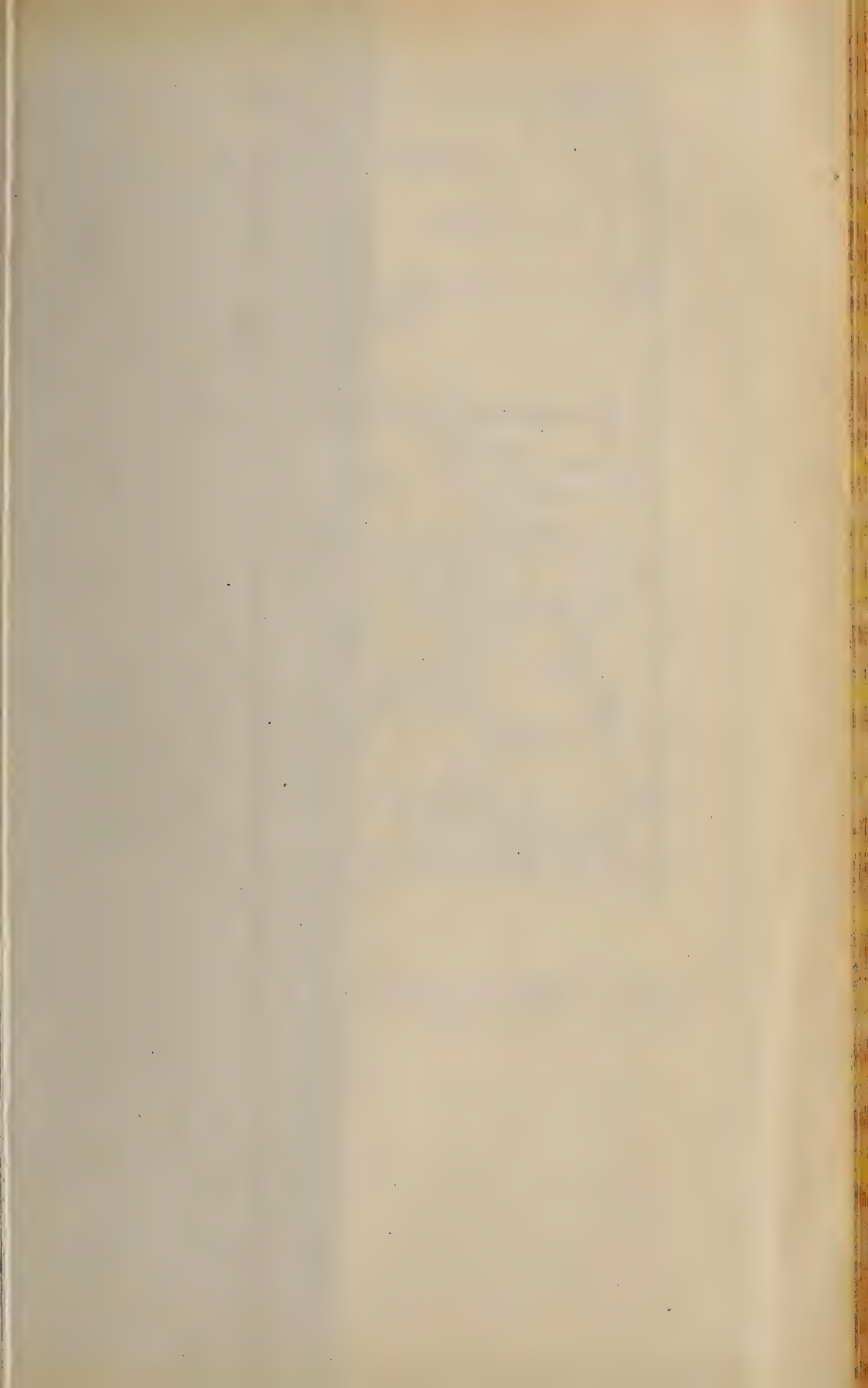
Geognostische Übersichtskarte des Thüringerwaldes von F. Beyschlag. Berlin 1887.

Geologische Übersichtskarte von Thüringen im Maſsstab 1:415000 in Meyers Groſsem Konversationslexikon. Leipzig 1908.

Die Meſstischblätter (Neuausgaben) der Königlich Preuſsischen Topographischen Landesaufnahme im Maſsstab 1 : 25000 Neudietendorf, Arnstadt, Erfurt, Stotternheim, Gebesee, Walschleben, Sömmerda, Cölleda sind inbezug auf ihre Höhenangaben der gegenwärtigen Arbeit zu Grunde gelegt.

Druckfehler-Berichtigung.

S. 379 [59]. Bei den Ortsnamen in Fig. 2 lies Riethnordhausen statt Riehtnordhausen.



Tafel III

Albert Reichardt,
Die Entwicklungsgeschichte der Gera usw.

Übersichtskarte über die pliozänen und diluvialen Schotterterrassen im Abflufsgebiet der Gera.

Diese Übersichtskarte wird durch die blaue Grenzlinie der Verbreitung nordischer Geschiebe in einen nördlichen und südlichen Bezirk zerlegt, in denen bezüglich der Schotterterrassen ein verschiedenes Gliederungsprinzip zur Anwendung gelangt ist und in denen daher gleiche Signaturen verschiedene Bedeutung haben. Näheres ergibt die Legende.

In der Karte mufsten ihres kleinen Mafsstabes halber im Interesse eines deutlichen Kartenbildes die Höhenangaben der Schotterlager, die Angabe der Richtungslinien der alten Flufsläufe bezw. Terrassenzüge usw. unvollständig bleiben.

Die Alluvialschotter sind in der Karte mit Ausnahme derjenigen der Gera zwischen Arnstadt und Ichtershausen selbstverständlich fortgelassen.

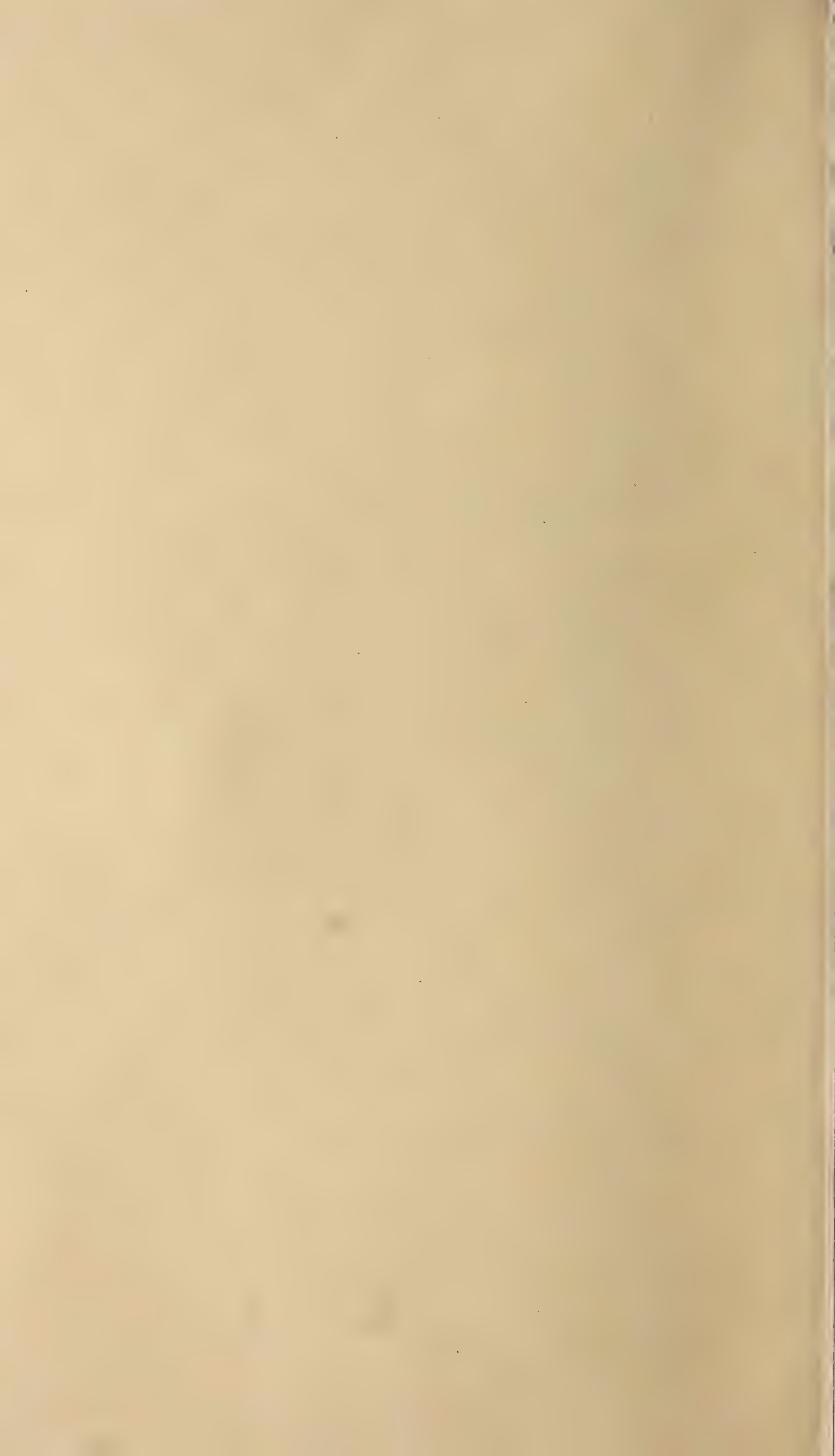
Vergleiche auch die zu Tafel III im Text auf S. 375 [55], 386 [66] und 388 [68] gegebenen Erläuterungen.

Fehlerberichtigung.

In der Legende ist unter b) die Signatur für *„Obere präglaziale (im engeren Sinne) Terrasse der Gera“*: rote Winkel (Spitze nach oben) in **rote Punkte** umzuändern.

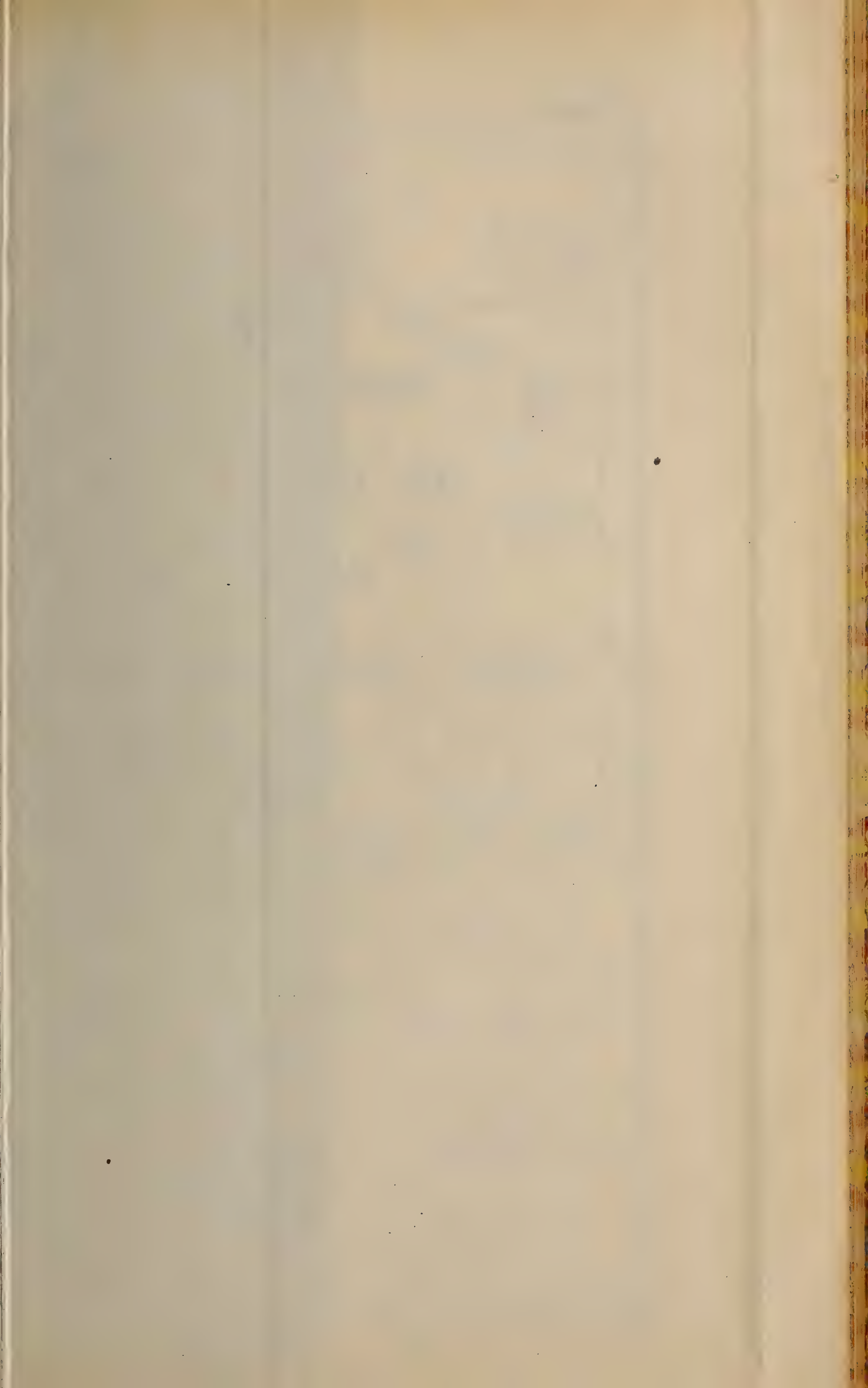


Heldrungen
Oberheldrungen
Eigenrode
Lengefeld
Hemleben
Büchel
Dörna
Griefstedt
Mühlhausen
205
182
230
Leubingen
164
161
Kölleda
256
135
137
Gr. Neuhausen
146
Langula
149
Vogelsberg
226
Scherkonde
Gr. Bremback
Neumark
176
175
Ihlefeld
479
165
Eckstedt
Buttelstedt
Udestedt
Ettersburg
Frei von nordischem Geschiebe.
Forst Ettersburg
382
Bollerode
Wallichen
Vieselbach
51°15'




Südliche Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe und Grenzlinie der von letzteren freien Höhen des Ettersbergs und der Fahnerschen Höhe.
a) Südlich der südlichen Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe:
Kalkfreie Schotter der Wilden und Zahmen Gera.
" " des Ohragebiets.
" " der Wipfra.
Kalkhaltige Schotter der Wilden, Zahmen und Trockenen Gera.
" " aus dem Ohra-Apfelstädt-Hörsel Gebiet.
" " der Wipfra.
" jungalluviale Geraschotter, welche zwischen Ichtershausen und Arnstadt postglaziale Kalkhaltige Geraschotter bedecken.
b) Nördlich der südlichen Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe:
Obere praeglaziale (im engeren Sinne) Terrasse d. Gera.
Untere " " " " "
Interglaziale Terrasse der Gera
Apfelstädt-Hösel-Ohra
Wipfra
Gramme (und des Linderbachs).
Oberstufe derselben
Postglaziale (im weiteren Sinne) Terrasse der Gera.
" " " " T. d. Apfelstädt-Ohra.
" " " " Terrasse der Gramme.
Richtungslinien der Terrassenzüge.
Meereshöhen in Metern über N. N.
Maßstab 1 : 300 000.
5 0 5 10 Kilometer.
Mühlhausen
Langensalza
Gotha
Erfurt
Weimar
Arnstadt
Tennstedt
Sömmerda
Weissensee
Kindelbrück
Gebesee
Frei v. nordischem Geschiebe
Frei von nordischem Geschiebe
Forst Ettersburg
Fahner Höhe
Schmalkalden
Ohrdruf
Plaue





Tafel IV

Albert Reichardt,
Die Entwicklungsgeschichte der Gera usw.

Übersichtskarte über die Verbreitung der Glazialabsätze im Geragebiet.

Von den erratischen Blöcken (Findlingen) sind nicht nur die noch vorhandenen, sondern auch die bereits eingesammelten oder vernichteten Blöcke an ihrem ursprünglichen Lagerplatze bezw. ihrer Fundstelle eingetragen.

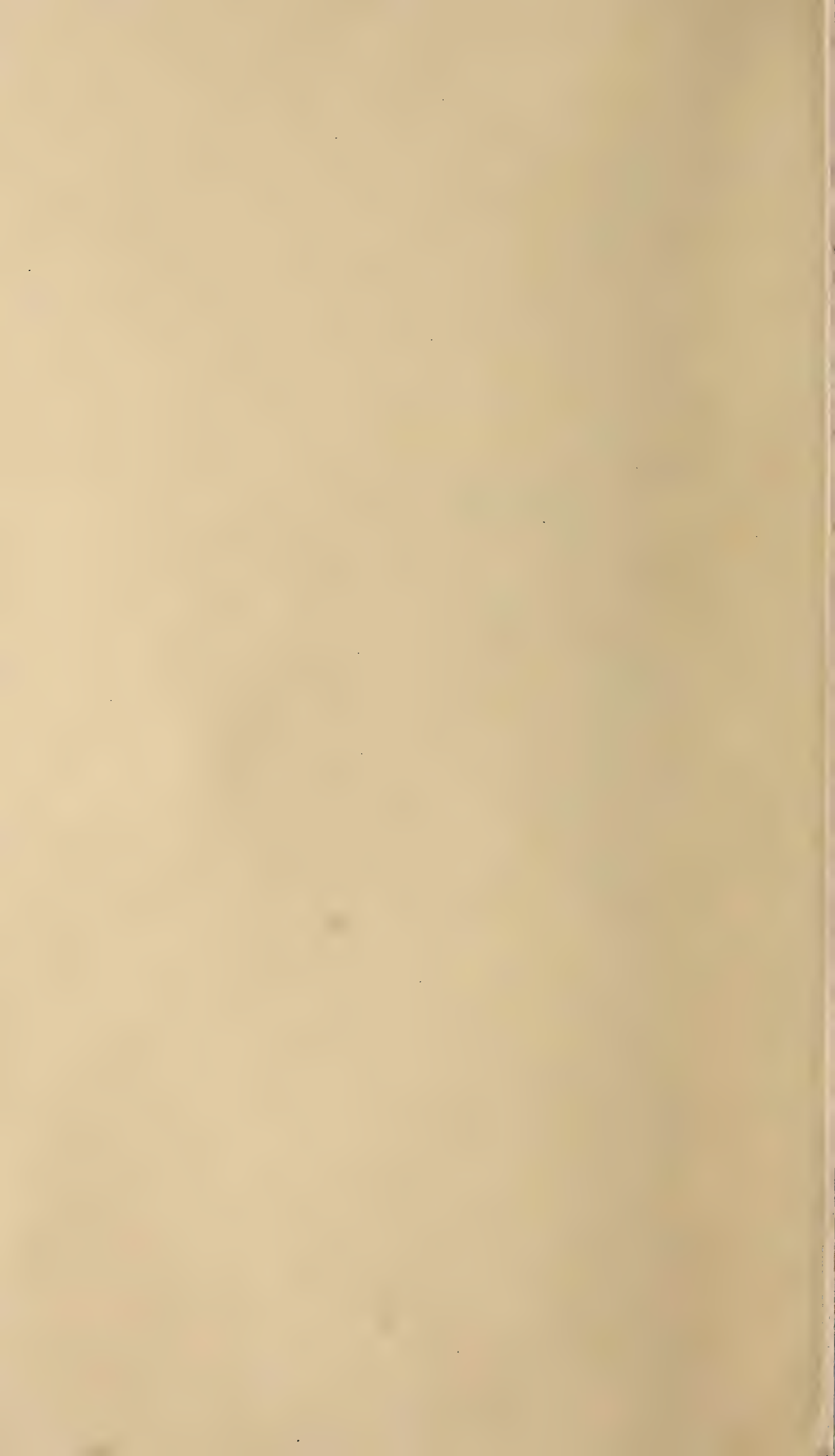
Die durch eine blaue Linie markierte Südgrenze der Verbreitung nordischer Geschiebe nähert sich zwischen dem Grofsen Seeberg und dem Westrande der Karte der 300 m-Kurve viel mehr als auf der Karte angegeben ist, ja deckt sich streckenweise mit ihr.

Vergleiche auch die zu Tafel IV im Text auf S. 361 [41] und 372 [52] gegebenen Erläuterungen.



Entworfen v. Alb. Reichardt.

Geogr. Institut v. G. Sternkopf, Leipzig.




Südliche Verbreitungsgrenze der nordischen Geschiebe
Glazialabsätze (Geschiebelehm, zumeist aber fluvioglaziale Schotter.)
Endmoränen (Blockpackung) und endmoränenartige Bildungen.
+Gr. oder +Gn. oder +Br. = Erratische Blöcke (Gr. = Granit, Gn. = Gneiß, Br. = Braunkohlenquarzit.)
Sp Spatsande
Stausee (Höchststand) der Eisschmelzwässer und der Thüringerwald-Gewässer während der Maximalausdehnung des Inlandeises.
Schotterdelta der Gera.
" " " Apfelstädt-Hörsel.
Richtung des Ilmabflusses.
" " " Apfelstädt-Hörsel-Abflusses in der ersten Zeit der Abschmelzperiode des Eises.
Höhenangaben in Metern über N. N.
Maßstab 1:200000.
0 1 2 4 6 8 Kilometer.
10° 45'
11°
51°
Haart. - Berge
Fahner Höhe
Gr. Fahner
Gierstädt
Ballstädt
Wangenheim
Westhausen
Abflußrichtung des Stausees?
Ebersstädt
Gold B.
Goldbach
Bufleben
Krahn B.
Gotha
Bienstädt
Tüttelstädt
Frei von nordischem Geschiebe
Elxleben
Witterda
Gispersleben
Stotternheim
Schwerborn
Udestedt
Hottelstedt
Ottstedt a. Berge
Kerspleben
Ilversgehofen
Vieselbach
Zimmern
Hopfgarten
Erfurt
Alacher Höhe
Marbach
Bindersleben
Hochheim
Schmira
Steiger Forst
Melchendorf
Windisch-Holzhsn.
Linderbach
Utzberg
Utz B.
Nohra
Ober-Nissa
Rhoda
Willroder Forst
Klettbach
Gutendorf
Tonndorf
Kl. See B.
Gr. See B.
Seebergen
Neu-Dietendorf
Alt-
Molsdorf
Korn-Hochheim
Eischleben
Wandersleben
Röhn B.
Ichtershausen
Mühlberg
Wachsenburg
Haarhausen
Holzhausen
Rudisleben
Arnstadt
Angelhausen
Oberndorf
Friedrichroda
Thüringer Wald
Georgenthal
Ohrdruf
Tambuch
Diethurz
Luisenthal
Crawinkel
Liebenstein
Plaue
Niederwillingen
Stadt Ilm
Schwarzwald
Frankenhain
Rippersroda
Apfelstädt
Hörsel
Nesse
Gera
Wilde Gera
Schmale Gera
Wipfra
Ohra



On some African species of the Subfamilies Exothecinæ, Aphrastobraconinæ, Cheloninæ, Doryctinæ, Cardiochelinæ and Macrogasterinæ

in the Royal Berlin Zoological Museum [1])

by

P. Cameron.

Exothecinæ.

Pseudobracon, Szép.

Pseudobracon servillei, Bé.
Bracon servillei, Brullé, Hist. Nat. Hym. Ins. IV, 418.
Pseudobracon africanus, Szépligeti, Gen. Ins. Brac. 1904, 49.

---

[1]) Mr. Cameron, having been so kind as to determine a great part of the Asiatic and African species of the *Ichneumonidae* and *Braconidae* of the Kgl. Zoolog. Museum in Berlin, sent his MS. to the Museum in order that it might be published in the „Mitteilungen" of the Museum. As this proved to be impossible owing to the fact, that the space long ago was reserved to other papers, I was by the author intrusted with the task to send the paper to other periodicals, and, what was necessary, as the original MS. was a large one, to divide it in parts of a size suitable to the concerned journals. This being done, the parts of the originally as one paper intended publication now will appear in the following periodicals: 1. Archiv für Naturgeschichte, 2. Entomologische Rundschau, 3. Societas Entomologica, 4. Internat. Entomolog. Zeitschrift, 5. Entomologische Zeitschrift, 6. Tijdschrift voor Entomologie, 7. Berliner Entomol. Zeitschrift, 8. Archiv for Mathematik og Naturvidenskab (Kristiania), 9—10. Wiener Entomol. Zeitung and, 11. here. — All the type specimens belong to the Museum.

Berlin, Kgl. Zoolog. Museum. Embrik Strand.

Pseudobracon servillei, Szépligeti, Sjöstedt, Kilimand.-Meru Exped., 36, Taf. 4, f. 3.

Exothecus canaliculatus, Cam., Records Alb. Mus., 1, 167; Annals S. Afr. Mus., V, 75.

Exothecus tibialis, Cam., Rec. Alb. Mus. I, 156. Cape Colony (KREBS), Transvaal, Pretoria (WICHGRAF), Delagoa Bay (R. MONTEIRO).

A common and probably widely-spread species. It is variable in size, as well as in the size and form of the small hyaline clouds in the wings. One example has the mesonotum and metanotum blackish.

Telerda lutea, sp. nov.

Yellow, the apical 2 segments more rufous in tint; the antennæ and hinder tarsi black, wings fuscous, the base of both yellowish hyaline, the hyaline cloud in both becoming obliquely widened towards the apex, the clouds in the 2 wings continuous; in the fore pair it extends almost the length of the stigma behind the latter; the stigma has the base ochraceous to the commencement of the radius; the 3rd abscissa of the radius is shorter than the basal 2 united. The middle of the front is broadly black; the black is continued down the top half of the occiput as a small narrow triangle. Face and malar space sparsely, but distinctly punctured and covered with longish pale pubescence. ♀

Length 12 mm; terebra 2 mm.

Sansibar (HILDEBRANDT).

Metanotum thickly covered with pale pubescence. Abdomen closely, somewhat strongly longitudinally punctured-striated; on the basal three-fourths of the 2nd segment are 2 shallow oblique furrows, commencing on the outer edge; the transverse furrows are deep, narrow and crenulated. Parapsidal furrows narrow, distinct, extending from the base to the apex of the mesonotum.

This species is closely allied to *T. maculiceps*, Cam. from Cape Colony (Ann. S. Afr. Mus., V. 76); the differences between the two may be expressed thus:

The sides of abdomen, 2nd abdominal, the base of the 3rd above and the ventral surface black; parapsidal furrows indistinct, the black colour in stigma commencing distinctly beyond the base of the radius. *maculiceps*

The abdomen entirely without black, the parapsidal furrows distinct, the black colour in stigma commencing at the base of the radius . . . . *lutea*

Aphrastobraconinæ.

Odesia decemmaculata, sp. nov.

Luteous, the antennal scape, ocellar region, large spots on the 3 lobes of mesonotum, the 1st abdominal segment, a mark broad at the base (but not quite so broad as the segment), narrowed gradually towards the apex, where it is about one third of the width of the base, extending from the base to near the apex, and a triangular spot — the narrowed end at the apex of the segment — on the sides of the 3rd and 4th, and the mesosternum, black; wings hyaline, the stigma pale testaceous, the nervures and costa of a darker testaceous colour. Basal 4 abdominal segments closely, irregularly longitudinally striated, the striæ becoming gradually finer and more or less intertwining. ♀

Length 9 mm; terebra 17 mm.

Lydenburg, Transvaal (F. Wilms).

The transverse median nervure is received shortly, but distinctly before the transverse basal; the recurrent nervure shortly before the transverse cubital, which is distinctly obliquely sloped; the basal 2 abscissæ of the radius are almost equal in length. Metanotum densely covered with white pubescence; the 1st transverse furrow wide, moderately deep, striated; there is a smooth, narrow furrow on the base of the 4th, beyond which is a curved, crenulated one. Hypopygium large, cultriform, projecting. Pro- and mesopleuræ smooth and shining, the metapleuræ and metanotum shagreened. The abdominal segments are not keeled.

The type of the genus (*longicornis,* Cam., Ann. South Af. Mus., V, 80) has only 2 black marks on the mesonotum

and none on the sternum and ocelli, the recurrent nervure is interstitial and all the abdominal segments are striated.

Cheloninæ.

Odontosphaeropyx, gen. nov.

Abdomen longish oval, rounded above, with 3 distinctly separated segments, the 3d longer than the 2nd, but shorter than the basal 2 united, its apex broadly rounded, unarmed. Apex of clypeus in the centre armed with a stout triangular tooth, longer than it is wide at the base; the sides on either side of it are semicircularly incised and depressed. Wings with 3 cubital cellules; the recurrent nervure is received in the 1st; the transverse basal nervure is large, dilated into a sort of stigma, which occupies its entire apex. Radial cellule short, not projecting much beyond the cubital cellules. Eyes bare; malar space about three fourth of their length. Occiput not margined above, margined below from near the top, widely, deeply, roundly incised. Parapsidal furrows wide, deep. Scutellum roundly convex.

The type of this genus is a larger and stouter insect than is usual with the Family. In the arrangement of Szépligeti it would come in near *Sphaeropyx* and *Acampsis,* from both of which it may be known by the toothed, roundly incised apex of clypeus and by the dilated apex of the transverse basal nervure.

Odontosphaeropyx ruficeps, sp. nov.

Rufous, the antennæ, mandibles, the lower edge of the clypeus and the central tooth, the back of the basal 2 segments of the abdomen except the sides broadly, and the 3rd, except for a much narrower red line on the basal three fourths of the 3rd, on the lower edge. Legs coloured like the body, except that the femora are infuscated. Wings dark fuscous, the base hyaline to the base of the dilated top of the transverse basal nervure; there is an oblique hyaline cloud

in the 1st cubital cellule along the cubitus, and a wider one on the outerside of the recurrent nervure. On the front a curved furrow runs from the ocelli to shortly above the middle of the eyes. ♀

Length 11 mm.

Cape Colony (WINTHEM).

Head closely punctured, the face and malar space densely covered with short, white pubescence; the front and vertex more sparsely with shorter dark pubescence. The thorax is more strongly punctured; the puncturation on the metanotum much stronger, on the scutellum much weaker than it is on the mesonotum. The latter is distinctly trilobate, the middle lobe clearly raised, the furrows distinct, crenulated strongly; the apex of the mesopleuræ is also crenulated, and there is a crenulated shallow furrow, widest at the base, along the lower edge. Metapleuræ irregularly reticulated on the lower half. The basal abdominal segment is strongly, the 2nd more weakly longitudinally striated; the 3rd is covered closely with small round punctures, which, on the base of the segment, interlace.

Minanga, Cam.

Minanga serrata, Cam.

Ann. South Afr. Mus., V, 30.

Cape Colony (BERG).

In this species the apical third of the abdomen may be more or less black, as may be also the apex and lower part of the metapleuræ. The specimen in the collection is not much more than 4 mm long.

Minanga flavipes, sp. nov.

Black, the abdomen rufo-luteous, the legs yellow, the apex of the hind tibiæ and the tarsi, black, wings hyaline, suffused with fuscous from the transverse basal nervure, highly iridescent, the apex of costa, the parastigma and the stigma black, the base of costa and the nervures

pale fuscous, almost testaceous; the apical abscissa of the radius straight, oblique, as long as the basal 2 united, the 2nd thickened at the base and slightly curved upwards; the 1st and 2nd abscissæ of the radius are slightly, broadly turned downwards. Head and mesonotum minutely punctured; the metanotum strongly punctured, the punctures clearly separated; down the centre are 2 stout keels forming a longish area, closed at the base by a narrower keel, which is roundly dilated backwards in the middle; inside are stout, clearly separated transverse keels. Propleuræ smooth, the mesopleuræ weakly, but distinctly punctured on the dilated upper half; the metapleuræ more strongly punctured; on the lower half are 3 areæ formed by stout keels; the basal is narrower than the others and is narrowed above through the basal keel curving roundly above to the 2nd, which is straight; the 2nd area is larger and is also narrowed above through the 2nd keel curving roundly towards the 1st above; the 3rd area is short, not reaching to the middle of the 2nd below; it is triangular, its basal keel curved, the apical one straight. Abdomen closely reticulated, the reticulations becoming finer and closer towards its apex; the 1st segment is clearly separated from the 2nd; in its centre are 2 areæ; the 1st on the basal slope; it is wider at the base, becoming gradually narrowed towards the apex, the keels becoming united to the basal outer edge of the apical area; the keels bounding the latter are rounded at the base and converge slightly towards the apex. ♀.

Length 6 mm.

Cape Colony (Krebs).

Antennae 35-jointed, densely covered with short black pubescence. Palpi and mandibles luteous. Face closely, somewhat strongly punctured; the centre depressed, the depressed part with broad outer edges. Ocellar region raised; a keel runs from the outer ocelli to the antennæ. Apex of abdomen broadly rounded, the serration close and uniform. Parapsidal furrows distinct, and there is a furrow in the middle of the basal lobe.

Apart from the difference in colouration (*serrata* has the thorax not black, but coloured like the abdomen) this

species may be known from the type of the genus (*serrata*) by structural points; *e. g.* in *serrata* the apical abscissa of the radius and the basal abscissa of the cubitus are both roundly curved towards the costa, while in the present species they are curved and oblique; at the apex of the longitudinal keels on the base of the abdomen in *flavipes* there is a transverse furrow; in *serrata* a keel. Hence *flavipes* has a 2-segmented abdomen, while in *serrata* (as I have stated in the generic description l. c.) the abdomen forms one piece. There is a deep depression at the base of the scutellum, divided in the middle by a narrow keel.

Trigastrotheca nigricornis, sp. nov.

Luteous, the antennæ and ocellar region black; the wings hyaline, the costa and stigma black, the nervures pale fuscous; the 2nd cubital cellule shorter than the 1st, narrowed in front, the 1st abscissa of the radius, if any thing, longer than the 1st transverse cubital nervure; the 3rd abscissa of the radius is as long as the basal 2 united; the middle lobe is hardly developed, the space between the outer lobes being almost transverse; the outer ones are oblique and smooth on the inner side, the rest broadly rounded, serrated closely; the 5th segment is a little longer than the 4th; the 3rd is shorter than it or the 4th. ♀

Length 4 mm; terebra 1,5 mm.

Cape Colony (Krebs).

Face finely rugose, a wide furrow or fovea on either side of the top of the clypeus; the front and vertex finely granular; the former with a furrow down the middle. Pro- and mesonotum granular; the metanotum closely, finely, but distinctly rugosely punctured and with a somewhat white furrow on the basal half. Abdomen closely, rugosely punctured, much more strongly than the metanotum; the punctures are intermixed with longitudinal striæ; some of the punctures are golden. The keels on the centre of the post-scutellum

and metanotum are distinct. Abdomen wider than the thorax.

May be known from the type of the genus, *T. trilobata,* Cam. (Ann. S. Afr. Mus., V, 32), by the shorter ovipositor (4 mm with a body length of 5 mm in the latter), by the middle lobe on the apex of the abdomen being hardly developed and by the 1st abscissa of the radius being longer, not shorter than the 2nd.

Chelonus capensis, sp. nov.

Black, the abdomen immaculate, the legs, except the coxæ and trochanters, red; wings hyaline, the basal nervures pale, the others black, as is also the stigma, the transverse basal nervure dilated at the parastigma; the basal abscissa of radius straight, oblique, forming an acute angle with the apical, which is also oblique, but not so straight. Antennæ as long as the abdomen, tapering towards the apex, 25-jointed. Clypeus separated from the face by a smooth ridge, much less strongly punctured than the face, which is closely rugose; the front and vertex are more distinctly punctured, the punctures clearly defined; there are some longitudinal striæ on the sides of the front, which form, with the punctures, almost reticulations. Thorax somewhat strongly punctured, the pleuræ more closely than the mesonotum, and the metanotum more strongly than the latter. Scutellum almost smooth in the centre, the sides sparsely punctured; on the transverse furrow at the base are 8 distinct keels. Abdomen finely granular; the apical half covered with a white down. ♀

Length 6 mm.

Cape Colony (Drège).

Parapsidal furrows on the basal two-thirds; at their end the mesonotum is much more strongly punctured than it is at the base.

Characteristic of this species is the abscence of the usual white spots from the base of the abdomen.

Doryctinæ.

Zombrus, Marshall.

André, Species d. Hym. d. Eur., V. p. 10 (1897); Szépligeti, Gen. Ins. Brac., 63 = *Neotrimorus*, D. T., cf. Szépligeti, Ann. Musei Nat. Hung., 1906, p. 600.

Zombrus rufus, sp. nov.

Rufous, the antennæ, apical half of mandibles, hind tarsi and terebra, black; wings fuscous, the nervures and stigma from shortly behind the middle black, the rest of the stigma ochraceous; the basal 2 abscissæ of the radius united about one quarter shorter than the 3rd, which is roundly curved upwards; the 2nd cubital cellule twice longer than wide; there is a hyaline cloud at the base of the stigma, one along either side of the top of the recurrent nervure, extending on to the apex of the basal abscissa of the radius, and a narrower one on either side of the 2nd transverse cubital nervure. Antennæ longer than the body, the apical fourth brownish red, the scape thickly covered with stiff black pubescence. ♀

Length 17 mm, terebra 5 mm.

Delagoa Bay (Mrs. Rose Monteiro).

Head smooth and shining, the face and oral region closely, coarsely longitudinally rugosely punctured. Thorax smooth; the metanotum with a distinct furrow down the centre, the furrow bordered by somewhat broad keels, and there is a thinner, more irregular one down its centre; the part on either side of the furrow is irregularly reticulated, the sides being smooth, impunctate. The basal abdominal segment is strongly, closely, the 2nd less strongly striated, but with the central area more strongly than the rest, the 3rd, 4th and 5th more finely longitudinally striated; the apex of the 2nd narrowly, of the 3rd and 4th more broadly and the apical half of the 5th smooth. The basal tooth on the hind coxæ is curved, stout and extends to the apex of the coxæ; the 2nd tooth is a blunt, rounded tubercle.

Allied to *Z. nigripennis*, Kriech., from the Cameroons.

Zombrus spilopterus, sp. nov.

Luteous, the antennæ, ocellar region and middle of front, the abdomen beyond the suturiform articulation, broad marks on the sides of the 4th and 5th and the whole of the 6th ventral segments and the hind tibiæ and tarsi, black; the wings fuscous; the base to the transverse median and basal nervures, the base of the 1st cubital cellule, a squarish spot at and beyond the base of the anal nervure and a larger spot, rounded in front, transverse behind and widened towards the apex in the base of the 3rd cubital cellule; and the hind wings at the base to the commencement of the apical nervures, yellowish hyaline; parastigma and stigma at the base luteous, the rest of the stigma black; the 2nd cubital cellule twice longer than wide; the 3rd abscissa of the radius about one fourth longer than the basal 2 united. Abdomen almost twice the length of the thorax, the sides parallel, the middle not dilated, the apex bluntly rounded, the 1st, 2nd, the 3rd and the base of the 4th segment closely striated; the striæ strong at the base, becoming gradually weaker; the suturiform articulation narrow, but clearly defined, almost straight. ♀

Length 20 mm, terebra 26 mm.

Cape Colony (Krebs).

Antennæ shorter than the body, the basal joints densely covered with stiff black hair; the apical joint pale rufous. Head densely covered with long fuscous hair; the face rugosely punctured; clypeus roundly convex, covered with longer hair; above it are 2 deep foveae, twice longer than wide. Mandibles black. Pro- and mesothorax smooth, the sutures wide, crenulated; the metanotum closely, somewhat strongly punctured, except at the base, where they are finer and more distinctly separated; the other punctures more or less interlace; the metapleuræ punctured, but not so closely nor so strongly as the metanotum.

Zombrus nigriceps, sp. nov.

Rufous, the antennæ, front, vertex, upper half of outer orbits, the sides of the basal lobe of the mesonotum and

the whole of the lateral, black; wings fuscous, the nervures and costa black; there is a broad hyaline cloud on the base and lower part of the 1st cubital cellule, one occupying the greater part of the costal cellule, one along the front and apex of the discoidal cellule and a large one, narrowed in front, on the outerside of the recurrent nervure; the base of the hind wings is lighter coloured than the apex and there is a moderately wide cloud of equal width beyond the middle; the apical abscissa of the radius is almost twice the length of the basal two united; the 2nd cubital cellule is of equal width and is not one fourth longer than wide. The basal spine on the hind coxæ is long, curved and sharppointed; the 2nd is short, but distinct, thick at the base, becoming gradually narrowed towards the apex. Metanotum closely irregularly reticulated and with a keel down the middle. ♀

Length 15 mm; terebra 7 mm.

Cape Colony (Krebs).

Antennal scape thickly covered with stiff black hair. Front, vertex and temples smooth and shining, the face and oral region rather coarsely, closely punctured; on the clypeus is a fringe of long white hair; there is a short, black keel between the antennæ. Palpi blackish fuscous, covered with pale hair. The central furrow on the propleuræ, the broad, shallow curved one at the base of the mesopleuræ, that on the apex and the sternal one are all distinct and crenulated. The abdominal striation as in the preceding species.

Zombrus nigripes, sp. nov.

Rufous; the antennæ, the head except the oral region, the pro- and mesothorax except the scutellum, a broad line on the outer edge of the mesosternum and the legs, except the hind coxæ, black; the fore coxæ are obscured with rufous; the basal tooth on the hind coxæ longish, curved; the apical short, stout, slightly longer than it is wide at the base. Wings uniformly fuscous violaceous, the nervures and stigma black; the latter narrowly ochraceous at the base; the apical abscissa of radius not twice the length of the basal two united; the 2nd cubital cellule narrowed

towards the apex, twice longer than it is wide at the apex. ♀

Length 12 mm; terebra 2 mm.

Cape Colony (KREBS).

Antennal scape sparsely covered with long black hair; the flagellum thickly with short stiff black pile. Head sparsely covered with black hair, which is long on the front and vertex; the face is somewhat closely reticulated except narrowly in the centre; the malar space has the black colour obscured with rufous. Pro- and mesothorax sparsely covered with black hair; the apex of the middle lobe of the mesonotum is stoutly, transversely striated; the central depression of the propleuræ is sparsely, stoutly striated. The apex of the 3rd and the following abdominal segments are smooth; the rest striated as with the other species.

Zombrus luteus, sp. nov.

Luteous, the antennæ, the front, vertex, the occiput except below, the upper half of the outer orbits, the face except its lower edge (the black part below is rounded), the propleuræ to shortly below the middle, the mesopleuræ except for a straight narrow line below the middle, widened at the apex; the apex, the prosternum and a streak along the sides and centre of the mesosternum, black; the legs coloured like the body; the upper spine on the hind coxæ long, curved, not very stout, the lower one short, stumpy, oblique. Wings hyaline, tinged with fulvous, the costa and stigma black, the nervures fulvous, darker towards the apex; the apical abscissa of the radius almost twice the length of the basal two united; the 2nd cubital cellule is of equal width, not one quarter longer than wide. Metanotum closely, somewhat strongly reticulated-punctured, and with a narrow keel down the centre. ♀

Length 9 mm; terebra 2 mm.

Cape Colony (DRÈGE).

Head smooth, the face rugosely punctured, more or less reticulated. Pro- and mesothorax smooth; the par-

apsidal furrows closely striated, the apical part at the base with 2 curved keels, beyond which are 2 foveæ side by side, followed by a single transverse one and beyond that is a longitudinal fovea. Pleural furrows weakly, indistinctly crenulated. Abdominal striation as in *Z. rufus.*

Synoptical table of the species.

1 (2) The 3rd and following segments of abdomen black, the abdomen not wider than the thorax in the middle; the base of both wings yellowish-hyaline . . . . *spilopterus.*

2 (1) The abdominal segments without black, dilated in the middle, the wings at the base not yellowish hyaline.

3 (4) Head and thorax not maculate with black; metanotum with 2 stout central keels . . . . *rufus.*

4 (3) Head and thorax maculate with black, the metanotum with 1 central keel.

5 (8) Rufous, the wings fuscous, the nervures black.

6 (7) Mesonotum only maculate with black, the legs rufous, the 4th and 5th abdominal segments striated . . . . *nigriceps.*

7 (6) Mesothorax entirely black, the legs, except the hind coxæ, rufous, the 4th and 5th abdominal segments smooth . . . . *nigripes.*

8 (5) Luteous, the wings yellowish hyaline, the nervures luteous . . . . *luteus.*

Cardiochelinæ.

Cardiochelis forticarinatus, sp. nov.

Testaceous, the antennæ, a large mark on the vertex and front, becoming gradually narrowed from the top to the bottom, but not much, a triangular mark covering almost the basal lobe of mesonotum and a longer, narrower mark, slightly narrowed towards the apex on the lateral and the mesosternum, black; the legs are paler, more yellowish in tint than the body; wings hyaline, iridescent, the nervures and base of stigma testaceous, the rest of stigma and the costa blackish. Metanotum regularly areolated, the

keels stouter than usual; the areola large, reaching from near the base to near the apex; the base narrowed to a point, from where it becomes gradually widened to the middle, becoming then narrowed to the apex, at which the keels do not touch; on the sides are 2 large areæ, the inner is widest at the base, through being bounded by the oblique keels of the areola; the outer is large, oblique and is of equal width; there are 2 large areæ with a rounded outer edge on the apical slope, bounding the areola; the areæ are irregularly striated. ♀

Length 5 mm.

Caffraria (KREBS).

Antennæ 34—jointed, the flagellum covered with a close stiff pile. Parapsidal furrows deep, crenulated. Pleural furrows weakly crenulated. The furrows bordering the raised central part of the 1st abdominal segment narrower than it. The parts bordering the sides of the scutellum are reticulated. The long spur of the hinder tibiæ is three-fourths of the length of the metatarsus.

Allied to *C. testaceipes*, Cam. Cf. Trans. S. Afr. Phil. Soc., XVI, 331. It has the nervures and stigma black, and there is a well-marked distinction in the form of the metanotal area: in *forticarinatus* it becomes gradually narrowed from the dilated centre to the apex, and from the centre to the base, the 2 parts being of almost equal length; in *testaceipes* its base is broadly rounded, and it becomes gradually narrowed from the basal fourth to the apex, the keels, too, not being so strongly developed as they are in *forticarinatus*.

Cardiochelis rufomaculatus, sp. nov.

Black, a spot, rounded on the inner side, on the orbits opposite the antennæ, a broad line on the outer orbits, extending from the top to shortly below the middle of the eyes, a line on the base of the propleuræ, tegulæ and the abdomen, rufo-testaceous, the abdomen paler at the base and darker at the apex; the legs coloured like the abdomen, the coxæ, except narrowly at the apex, and the hinder tarsi,

black; wings light fuscous, iridescent; the costa and base of stigma to near the base of radius luteous, the rest of stigma deep black; the nervures dark fuscous. Metanotum more or less coarsely, irregularly transversely striated, regularly areolated; the areola narrowed gradually from shortly beyond the middle to the base, where it is bluntly rounded; from the apex of the widened middle part it becomes narrowed and bluntly, rather broadly rounded; it is bordered laterally by a, wider than long, area, the apical keel of which issues from the middle angle of the areola, its outer bounding keel being oblique, so that it is wider at the base than at the apex; on either side of the apex is a large 6-angled area. Parapsidal furrows smooth; there is a furrow down the sides of the lateral lobes of the mesonotum. The furrow at the base of scutellum large, and it bears a few stout keels. There is a distinct curved depression at the apex of post-scutellum. The parts bordering the scutellums are strongly striated. Pleural furrows strongly crenulated. Ovipositor black, conspicuous, curved, sabre-shaped. Palpi pale testaceous. Pubescence dense and pale. ♀

Length 6 mm.

Kafferland (Krebs).

The lateral furrows on the 1st abdominal segment are wide; the central lobe is narrowed towards the base; the 2nd segment is distinctly raised in the middle, this part being as wide as the sides. The long spur of the hind tibiæ about three fourths of the length of metatarsus.

Allied to *C. nigricollis*, Cam. (Rec. Albany Mus., I, 171.)

Macrogasterinæ.

Xestapanteles, gen. nov.

Antennæ longish, moderately stout, 31—jointed. Metanotum regularly areolated. Wings without a radial cellule, the radius being completely obliterated; there is only one cubital cellule, the cubitus being represented by a short

stump; the transverse median nervure is received shortly behind the middle of the cellule. Eyes hairy. Clypeus not separated from the face by a furrow. The 2nd abdominal segment is shorter than the others and is separated from the 3rd by a curved, distinct furrow. Legs stout, the hinder coxæ stout, longish; the long spur of the hinder tibiæ almost half the length of the metatarsus. Ovipositor hidden.

This genus might be described as an *Apanteles* with the antennæ 31—jointed, instead of 18. The only described genus of *Microgasterinæ* with a larger number of antennal joints is *Dapsilotoma,* Cam., from India, which has 36 joints, a distinct radial cellule and areolet, the median segment reticulated and keeled down the middle, &c. The body is very shining.

Xestapanteles latiannulatus, sp. nov.

Black, the basal half of the ventral segment pale in the centre, brownish red round the edges, narrowly above, broadly at the apex and below; palpi clear white; the 4 anterior legs rufo-testaceous, their coxæ black, the hinder pair black, the trochanters testaceous, the apical joint paler than the basal; the basal half of the tibiæ and their spurs white; wings clear hyaline, the stigma fuscous, the nervures pale testaceous. Head, thorax, legs and apical segments of abdomen densely covered with short pale pubescence. Flagellum of antennæ dark fuscous, the basal 2 joints of almost equal length. Head and thorax closely, distinctly punctured; there is a longitudinal ovate fovea, surrounded by a smooth and shining space, on the apex of the mesopleuræ shortly above the middle; below its apex is a short furrow, ending in an ovate fovea. Metanotum more strongly, but not so closely punctured as the mesonotum; the areola is small, longer than wide; it is bounded by a large 5—angled area, which is produced at the apex into a point, the base being transverse; outside this is a narrower area, the apex of which becomes obliquely widened from the inner to the outerside; there are 3 areæ on the apical-

slope, the central being the larger. Abdomen smooth, the basal segment minutely aciculated, not so shining as the other segments. ♀ and ♂

Length 2 mm.

Mosambique, Tette (PETERS).

The antennæ are longer than the body and are almost bare, or at least without any distinct pubescence. The head is not quite so wide as the thorax; the temples short, broadly narrowed. Malar space as long as the antennal scape.

Urogaster fuscicornis, sp. nov.

Black, the legs fulvous, the antennæ fuscous, darker coloured towards the apex, the palpi clear white, the face brownish; labrum testaceous; the wings clear hyaline, the stigma fuscous, large, the costa of a paler fuscous colour, the nervures white; the metanotum with a stout central longitudinal keel and two lateral, thinner ones, which unite at the apex; they enclose the stigma; there is a transverse keel near the top of the apical slope, between the central and inner lateral keels, forming a large squarish area. ♀

Length 3 mm; terebra 1 mm.

Cape Colony (BERG). Delagoa Bay.

Head and thorax covered with a pale, short pile; the face distinctly, the front and vertex more weakly punctured; the thorax more strongly punctured than the face, the metathorax more coarsely than the mesonotum; the lower half of the mesopleuræ smooth and shining; in front of this is a curved depression; there is a deep smooth triangular depression at the base of the metapleuræ, the narrowed end being below; the lower apical part of the metapleuræ triangularly projects. First abdominal segment longitudinally, closely, rugosely striated; the centre at the apex raised and slightly incised; the segment is a little longer than it is wide at the apex; the base above is roundly narrowed; the apex itself is almost keeled; the 2nd segment is finely longitudinally striated, about half the length

of the 3rd; which, as are also the following, are smooth and shining. Hypopygium prominent, cultriform. The hind coxæ are large, stout, broad, black and closely, somewhat strongly punctured. The antennæ are closely covered with a fuscous down; their 3rd and 4th joints are equal in length. The long spur of the hinder tibiæ extends shortly beyond the middle of the metatarsus.

Kleinere Mitteilungen.

Libellen von Halle.

Seit mehreren Jahren durchstreife ich Halles nähere und weitere Umgebung auf der Suche nach Libellen; dabei habe ich einige Beobachtungen gemacht, die zum Teil mit dem bisher über Libellen geschriebenen im Widerspruch stehen (ich beziehe mich hierbei nur auf Dr. Tümpels Werk: Die Gradflügler Mitteleuropas).

1. *Libellula quadrimaculata* L. kommt im Gebiet als Stammform vor und in den beiden Abarten, welche Tümpel angibt. In der Goitzsche (Bitterfeld) sind Tiere mit stark verbreitertem Nodulusfleck häufig. Dieser Fleck erreicht zuweilen etwa die halbe Gröfse der dunklen Stellen am Grunde der Hinterflügel und ist von derselben Farbe. Das Gelb zieht sich vom Flügelgrund bis zum Nodulus am Vorderrand der Flügel entlang. Die zweite Abart stammt von den Brandbergen. Die Flügel sind genau so gefärbt, wie bei der ersten Abart, nur zieht sich noch vom Pterostigma aus ein dunkles Band quer durch die Flügelspitze. Die Stammform mit kleinem Nodulusfleck und geringer gelber Färbung am Flügelgrunde ist im ganzen Gebiet verbreitet.

Libellula quadrimaculata ist hier die häufigste Libellulide; so zählte Herr Haupt in der Goitzsche auf einem Aste zwanzig Stück. Sie erscheint Mitte Mai — 1908 am 14. Mai — und noch im Juli und August ist sie zahlreich zu finden. Jedes Tier hat sein bestimmtes Jagdgebiet, welches es nicht leicht verläfst. Durch mehrere Fehlschläge hatte ich ein Tier ganz scheu gemacht, dennoch flog es niemals aus seinem Gebiete heraus. Mitunter kommen Eindringlinge, es werden

wohl junge Tiere sein, die noch kein Jagdgebiet besitzen, oder Männchen, die auf der Suche nach Weibchen sind. Diese Friedensstörer werden sofort angegriffen und unter wütenden Flügelschlägen weithin verfolgt. Als Ruheplätzchen wählt sich diese Libelle gern einen Schilfstengel aus, der abseits von den anderen steht und weiten Ausblick gewährt. Hier sitzt sie 0,25—1,00 m über der Wasserfläche und sucht stets denselben Platz auf, wenn sie ausruhen oder ihre Beute verzehren will.

Die Begattung dauert nicht lange, etwa 15 Sekunden, und geschieht im Fluge. Dann tanzt das Weibchen dicht über dem Wasser auf und ab und bringt durch wippende Bewegungen die Hinterleibsspitze ins Wasser. Ob dabei die Eier einzeln oder in Klümpchen abgelegt werden, habe ich nicht beobachten können. Währenddessen schwebt das Männchen in der Nähe und stürzt sich sofort wieder auf das Weibchen, wenn dieses die Eiablage beendet hat und hochfliegt. Dann findet eine neue Begattung statt. Die Männchen sind viel zahlreicher als die Weibchen.

Auf der Suche nach Jagdgebieten scheint diese Libelle weit umherzustreifen, wenigstens hatten sich im Juni vorigen Jahres viele Tiere an einem kleinen Teich eingefunden, der durch einen Wolkenbruch mitten in einem Kornfeld entstanden war, ungefähr 30 Minuten von der nächsten Fundstelle dieser Libellenart entfernt. Bisweilen werden die Libellen von Parasiten heimgesucht. Am 24. VII. 08 fing ich ein *L. quadrimaculata* ♀, das in seiner Bauch- und Brusthöhle einen fast ausgewachsenen *Gordius* enthielt. Wahrscheinlich war es als Larve durch eine verzehrte Ephemeridenlarve mit diesem Danaergeschenk beglückt. Aufserlich merkte man dem Tiere nichts an, und auch die inneren Organe waren gut ausgebildet.

2. *Libellula depressa* L. ist überall häufig. Sie erscheint kurze Zeit später als *L. quadrimaculata,* am 21. Mai fing ich das erste Tier. Auch diese Libelle hat ihre besonderen Ruheplätze; am liebsten sitzen die Tiere hoch, z. B. auf der Rabeninsel in einer Baumschule auf der Spitze der jungen Bäume 1,5—3,0 m hoch, in der Heide (Kiefernwald) safsen sie in den Baumkronen. Hat man eine Libelle verfehlt, so

braucht man nur am Ruheplatz zu warten, sie kehrt nach kurzem Flug zurück. Massenhaft traten die Libellen im vergangenen Jahre in der Heide auf und in den letzten Tagen des Juli wanderten sie von dort aus und flogen in ungezählten Scharen über die Stadt hinweg.

Die Begattung habe ich bei dieser Art nicht beobachtet; bei der Eiablage tanzt das Weibchen ebenso über dem Wasserspiegel auf und ab, wie ich es von *L. quadrimaculata* berichtet habe. An dem Teich im Kornfeld traf ich ein eierlegendes Weibchen an, aber ein Männchen war nicht zu erblicken. Vielleicht fliegt das befruchtete Weibchen weit umher, um die Eier unterzubringen.

3. *Libellula cancellata* L. ist im ganzen Gebiet verbreitet, aber nirgends häufig. Diese Libelle setzt sich auf den Erdboden, selten auf Gestrüpp in der Nähe der Erde. Sie ist sehr scheu, bei der geringsten schnellen Bewegung des Sammlers fliegt sie pfeilschnell davon, setzt sich aber bald wieder an einer anderen Stelle. Auch bei der Begattung, welche am Boden stattfindet und lange dauert, ist sie schwierig zu fangen.

Als Flugzeit gibt Tümpel Ende Juni bis Anfang Juli an. Dagegen habe ich 1908 schon am 10. Juni in der Heide ein Weibchen gefangen, und Herr Haupt fing in der Goitzsche am 11. Juni ebenfalls ein Weibchen. Vielleicht haben die sehr heifsen Tage vorher die Entwicklung beschleunigt. Andererseits fand ich noch am 3. August 1907 mehrere Männchen an einer Lehmgrube bei Schkeuditz. Der Sommer war kalt und regnerisch und deshalb wird sich die Flugzeit dieser Libelle bis zum August ausgedehnt haben. Merkwürdig ist das Vorkommen des Weibchens mitten in der trockenen Heide — ich habe später noch ein Weibchen an einer sandigen Stelle der Goitzsche angetroffen — während die Männchen von mir stets am Wasser gefunden sind.

4. *Libellula caerulescens* L. wurde von mir nur in einem Exemplar gefangen. Am 24. Juli 08 bemerkte ich ein Männchen am Torfmoor bei den Brandbergen. Drei Tage später gelang es mir die Libelle zu fangen. Nach Tümpel meidet *L. caerulescens* Torfgewässer.

5. *Cordulia metallica* Linden. Diese Art habe ich im ganzen Gebiet an Lehmgewässern beobachtet, während Tümpel angibt: fast ausschliefslich an Torfgewässern. Von dieser Art habe ich mehrere Weibchen gefangen, denen die Eier in Klumpen aus dem Hinterleib hervortraten; ein Weibchen safs am lehmigen Ufer eines Teiches, das Tier war sehr matt und liefs sich leicht fangen. Ein anderes Weibchen trieb auf dem Rücken liegend im Wasser. Bei diesem Tier habe ich die Eier gezählt, welche es noch in den Eierstöcken hatte, es waren 345 Stück.

6. *Cordulia aenea* L. fand ich nur in männlichen Exemplaren. Die Libelle unterbricht ihren Flug häufig durch Rütteln.

7. *Gomphus vulgatissimus* L. soll sich nach Tümpel gern auf den Boden, namentlich auf Steine setzen. Alle von mir beobachteten Exemplare setzten sich auf die Blätter von Sträuchern, Nesseln usw. und suchten stets dieselben Blätter wieder auf. Die ersten Tiere dieser Art fing ich am 31. Mai, mehrere Tage später erbeutete ich mehrere Weibchen, die unter dem Männchen herumflogen. Sind die Tiere geschlechtsreif geworden, dann verbergen sich die Weibchen, die durch ihre Färbung ausgezeichnet geschützt sind. Ende Juni fing ich ein Männchen, welches sich auf die Blätter eines Strauches setzte; als ich nachsah, hatte ich im Netz noch ein Weibchen, welches in unmittelbarer Nähe des Männchens gesessen hatte und weder von diesem noch von mir bemerkt war.

8. *Anax formosus* Linden entwickelt sich hier in Lehmgruben und kleinen Teichen in Steinbrüchen. Die Männchen bekämpfen sich erbittert; der Besiegte wird ins Wasser hinabgestürzt, wenn er nicht entfliehen kann, deshalb findet man häufig ertrunkene Männchen. Bestätigend teilt mir Herr Daehne mit, dafs er 1908 an drei verschiedenen Stellen ertrunkene Männchen gefunden habe, von denen nur das eine, augenscheinlich schon längere Zeit in einem gröfseren Teich schwimmende Tier allenfalls durch einen Zufall verunglückt sein könne. Von den beiden anderen ganz frischen Stücken trieb das eine in einem knapp 0,5 m breitem Wiesengraben, das andere noch lebend in einer

kaum 2 m grofsen Regenlache, die sie wohl leicht hätten vermeiden können, wenn sie nicht gewaltsam hineinbefördert worden wären.

Stundenlang fliegt diese Libelle, ohne sich auszuruhen, nur einmal sah ich ein Tier sich setzen: bei heftigem Winde flog ein Männchen nach mehreren Fehlschlägen vom Teiche weg und setzte sich hinter einem Grasbüschel auf die Erde. Merkwürdiger Weise flogen zu derselben Zeit vier Tiere über dem kleinen Teich ohne sich zu bekämpfen.

Über die Eiablage schreibt Tümpel, dafs die Weibchen mit ihrem Legestachel Pflanzen anbohren, und in diese die Eier hineinlegen. In einem Steinbruch beobachtete ich dagegen ein Weibchen, welches sich auf ein schwimmendes Stück Holz setzte und den Hinterleib ins Wasser hielt, ohne zu bohren. Dann flog es auf ein Schilfstückchen und legte auf dieselbe Weise noch mehr Eier ab. Gelegenheit zum Anbohren von Pflanzen war reichlich gegeben, Schilf und Binsen wuchsen dort in Menge.

9. *Aeschna mixta* Latr. ist hier die gemeinste Äschnide Nach Tümpel fliegt sie an Torfgewässern, namentlich an solchen mit Rohrkolben, weil sich zwischen den Schilfhalmen die Weibchen verbergen. Ich fand die Libellen an Waldrändern, z. B. in grofser Menge am Bergholz (Petersberg), wo Männchen und Weibchen einträchtig bei einander flogen, allerdings waren sie noch nicht ausgefärbt, doch fand ich ausgefärbte Exemplare häufig am Kirschberg, ebenfalls Männchen und Weibchen gemischt.

10. *Calopteryx splendens* Harr. findet sich in der unmittelbaren Umgebung Halles sehr häufig, seltener bei Bitterfeld, wo *Calopteryx virgo* L. auftritt, welche dicht bei Halle nicht vorkommt. Die Weibchen beider Arten sind scheuer und regsamer als die Männchen. Die Gröfse des weifsen Pterostigmas der Weibchen wechselt, auf der Rabeninsel fing ich ein Tier ohne Fleck, bei anderen war er wieder sehr stark ausgeprägt. Tümpel nennt das Pterostigma der Kalopterygiden einen durchscheinenden Fleck, er ist aber stets eine sehr dichte Farbstoffablagerung.

11. *Agrion elegans* Linden ist die einzige Agrionide, welche ich mit ihrer Beute gefangen habe: es war die

ziemlich grofse Diptere *Pachyrhina histrio.* Ob sich die Agrioniden sonst von Blattläusen nähren, wie angegeben ist, habe ich nicht beobachten können.

Ubersicht
der bisher im Hallenser Gebiet gefangenen Libellen.

1. *Libellula quadrimaculata* L.
2. „ *depressa* L.
3. „ *cancellata* L.
4. „ *caerulescens* L.
5. „ *sanguinea* Müll.
6. „ *flaveola* L.
7. „ *striolata* Charp.
8. „ *vulgata* L.
9. „ *scotica* Donov.
10. „ *dubia* Linden.

*11. „ *albifrons* Burm.

12. *Cordulia aenea* L.
13. „ *metallica* L.
14. *Gomphus vulgatissimus* L.

*15. „ *flavipes* Charp.

16. „ *serpentinus* Charp.

*17. „ *forcipatus* L.

18. *Anax formosus* Linden.
19. *Aeschna pratensis* Müll.
20. *Aeschna cyanea* Müll.
21. „ *mixta* Latr.
22. „ *viridis* Eversm.
23. „ *grandis* L.
24. *Calopteryx virgo* L.
25. „ *splendens* Harr.
26. *Lestes viridis* Linden.
27. „ *nympha* Selys-L.
28. „ *sponsa* Hansem.
29. „ *barbara* F.
30. „ *fusca* Linden.
31. *Platycnemis pennipes* Pall.

*32. *Agrion minium* Harr.

*33. „ *pumilio* Charp.

34. „ *elegans* Linden.
35. „ *pulchellum* Linden.
36. „ *puella* L.
37. „ *cyathigerum* Charp.

Walther Rosenbaum.

Libellenfeinde aus der Klasse der Vögel.

Im neuesten Libellenwerk (Tümpel 1907) findet sich ebenso wie in der älteren odonatologischen Literatur die Angabe, erwachsene Libellen hätten kaum Feinde; Tümpel nennt nur den Eisvogel, in dessen Nestern Libellenreste gefunden seien. Aus praktischer Erfahrung kann ich indessen neun Vogelarten als Libellenfeinde anführen, sechs weitere finden sich in der ornithologischen Literatur an so versteckten Stellen angeführt, dafs sie wohl den wenigsten Entomologen bekannt sind, so dafs eine Mitteilung an dieser Stelle vielen erwünscht sein dürfte.

1. Der Eisvogel *(Alcedo ispida)* wird von einer ganzen Anzahl Ornithologen selbst von einem so erfahrenen Be-

* Von mir nicht gefangen.

obachter wie Wurm-Teinach, als reiner Fischfresser bezeichnet. Erst im letzten Jahre kam Eckstein auf Grund exakter Magenuntersuchungen an 37 Eisvögeln zu dem Schlufs: „die Nahrung des Eisvogels besteht fast ausschliefslich aus Fischen. Nur gelegentlich nimmt er auch Insekten auf. In 37 untersuchten Mageninhalten wurden von Insekten je einmal 1 Ameise, 1 *Dyticus*-Larve und 1 *Corymbites*, sowie fünfmal die Wasserwanze *Naucoris cimicoides* erkannt. Dagegen sah ich am 28. Juni 1907 an der sogenannten „Turbine“ bei Halle einen Eisvogel nacheinander 4 Agrioniden im Fluge fangen, ebendort am 4. Juli 1606 ganz früh eine am Ufer sitzende blaue, von mir als *Libellula depressa* angesprochene breitleibige Libelle. Am 2. Juni 1907 schnappte in der Aue bei Röpzig ein Eisvogel eine Agrionide von einem Rohrhalm weg. Am 14. Mai 1904 grub ich eine leider verlassene Nisthöhle auf, die u. a. einen grofsen Klumpen, wohl vorjähriger, Libellenreste enthielt, von denen einige noch als Aeschnidenköpfe erkennbar waren.

2. Der Fischreiher (*Ardea cinerea*). Im Magen eines am 27. August 1907 auf der Rabeninsel geschossenen Reihers fand ich u. a. Libellenreste, und zwar mehrere *Libellula quadrimaculata* und 1 Aeschnide. Zur Ergänzung sei bemerkt, dafs Eckstein in 30 Reihermagen an Libellen einmal *L. metallica,* einmal *Aeschna grandis,* zweimal Libellenlarven und dreimal *L. quadrimaculata* fand.

3. Der Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*). Am 29. Juli 1908 fafste an der „Turbine“ ein Drosselrohrsänger mit einem kleinen Sprung von einem Weidenbusch aus ein langsam fliegendes ♂ von *Libellula flaveola.*

4. Der Binsenrohrsänger (*Calamodus aquaticus*). Am Morgen des 8. Juni 1904 sah ich im Döllnitzer Busch einen Binsenrohrsänger mehrere Agrioniden von den Riedgräsern ablesen.

5. Der Haubensteifsfufs (*Colymbus cristatus*). Den Haubentaucher sah ich am 27. Mai 1907 am Bindersee und öfter im Mai und Juni 1904 an der „Wörmlitzer Spitze“, wo ich ihn als Brutvogel feststellte und regelmäfsig kontrollierte, systematisch nach Agrioniden jagen und am 8. Juli

sogar einen *Gomphus* fangen, der sich eben an einen niedrigen Weidenbusch setzen wollte.

6. Den Wiesenpieper (*Anthus pratensis*) sah ich 1905 und 1907 Agrioniden von den Gräsern wegfangen.

7. Das grünfüſsige Teichhuhn (*Gallinula chloropus*) sah ich am 26. Mai 1908 während eines Regens eine Agrionide vom Schilf wegschnappen.

8. Die Stockente (*Anas boschas*). Von 28 von mir in den letzten 5 Jahren geschossenen Sommerenten fand ich bei 16 Stück Libellenreste, die allerdings nicht näher zu bestimmen waren. Daſs Eckstein in 22 Magen dieser Ente keine Libellenreste fand, dürfte sich daraus erklären, daſs er wahrscheinlich nur Winterenten untersucht hat.

9. Der Baumfalk (*Falco subbuteo*). Am 28. Juli 1907 glückte mir am Nordrand der Dölauer Heide eine hübsche Beobachtung, die ich ausführlicher mitteilen möchte. Das Stück des Waldrandes, etwa von Jagen 102—106 scheint eine besondere Anziehungskraft für die prächtige *Aeschna grandis* zu besitzen, denn nach meinen Aufzeichnungen treffe ich dort seit 1902 im Hochsommer regelmäſsig über ein Dutzend Individuen an, die stundenlang das rund 400 m lange Wegstück auf- und abfliegen. Als ich am genannten Tage wieder einmal dem undankbaren Geschäft des Aeschnidenfanges oblag, revierte von den Brandbergen her ein Baumfalke, der mir zu meinem Erstaunen Konkurrenz zu machen schien, denn ich sah ihn fortgesetzt nach den Libellen stoſsen. Gleich darauf kam er in elegantem Schwunge über die Kiefern etwa 30 m vor mir und stieſs nach einer *Aeschna,* die blitzartig nach oben und dann seitwärts prallte; ebenso schnell war der Falke über ihr und stieſs zum zweiten Male, aber die Libelle wischte ihm dicht am Schnabel vorbei. Der Falke machte eine kleine Wendung und erhaschte eine aus entgegengesetzter Richtung kommende andere *Aeschna,* die ihm direkt in den Rachen flog. Das Ganze spielte sich so schnell ab, daſs das Auge kaum folgen konnte, obwohl die Kämpen zuletzt höchstens 12 m vor mir entfernt waren. Nach kurzer Zeit erschien der Falke etwa 50 m seitlich von mir wieder, um sich neue Beute zu holen, wurde aber leider von Sonntagsausflüglern vergrämt.

10. Als zehnter Feind wäre hier der Abendfalk (*Cerchneis vespertinus*) anzureihen. Dies schöne, seltene Fälkchen kommt dicht östlich bei Halle in einem eng umschriebenen Gebiet vor, und ein glaubwürdiger Förster teilte mir mit, dafs er ihn hier wiederholt Libellen fangen und verzehren gesehen habe.

Nun zur ornithologischen Literatur! Die bei wenigen Wasservögeln gelegentlich auftauchende Angabe: „Nahrung allerlei Insekten, Wassermotten, Wasserjungfern usw.“ läfst nicht erkennen, ob sie auf tatsächlichen Beobachtungen beruht oder nur theoretische Annahme ist. Die Wasserralle (*Rallus aquaticus*) wird von Friderich als spezieller Libellenfeind bezeichnet. Eckstein fand in 21 Magen der grofsen Rohrdommel (*Botaurus stellaris*) dreimal Reste von *Libellula* sp., in 9 Magen der Zwergrohrdommel (*B. minutus*) einmal *Libellula* sp., in 5 Magen des Rotschenkels (*Totanus calidris* einmal „Libellen“, in 13 Magen des Rothalssteifsfufses *Colymbus griseigena* einmal „Libelle“ und in 11 Magen der Rohrweihe (*Circus aeruginosus*) ebenfalls einmal Reste einer Libelle. (Daehne.)

Über das Vorkommen zweier seltener Phyllopoden bei Halle.

Nach Lampert (Leben der Binnengewässer) ist der Kiemenfufs (*Apus*) bisher in Deutschland nur an sehr wenig Orten gefunden worden. Das liegt vielleicht nicht so sehr an der Seltenheit dieses merkwürdigen Krebschens als vielmehr daran, dafs zu wenig nach ihm gesucht worden ist. Denn ich fange den Kiemenfufs mit der grofsen Schwanzklappe (*A. productus*), der noch seltener als der krebsförmige Kiemenfufs (*A. cancriformis*) sein soll, seit acht Jahren bei Halle, und zwar im Umkreis einer guten Stunde an elf verschiedenen Fundstellen. Eine zwölfte, mir seinerzeit von Herrn Dr. Brandes mitgeteilte Fundstelle ist seit 1902 bei dem Ausbau einer Landstrafse zerstört worden. Nach den Literaturangaben soll *Apus* nicht regelmäfsig, sondern nur mit Unterbrechungen, dafür aber dann desto zahlreicher auftreten. Dies trifft nur auf vier meiner Fundorte zu, an

den übrigen sieben treffe ich ihn jahraus, jahrein um dieselbe Zeit, und zwar im Vergleich mit den Literaturangaben (Mai) ungewöhnlich früh, von der zweiten Aprilwoche, meist vom 11. oder 13. April ab. Der gleich zu erwähnende *Branchipus stagnalis* tritt sogar gewöhnlich noch einige Tage früher auf. Nach TASCHENBERG,[1]) der für *Apus productus* fünf Fundorte — von denen drei mehr Gelegenheitsplätze sind — angibt, scheint (nach Etikettenangaben der Universitäts-Sammlung) früher auch *A. cancriformis* Schäff. bei Halle vorgekommen zu sein. Ich erbeutete ein Individuum am 29. April 1905 an den Brandbergen, wo sonst *A. productus* sporadisch vorkommt.

Als Nahrung des Kiemenfufses wird allgemein sein farbenprächtiger Vetter, *Branchipus stagnalis* angegeben, der nach TASCHENBERG (l. c.) 1845 zweimal bei Gutenberg gefangen sein soll, dann nicht mehr bekannt wurde und erst neuerdings wieder mehrfach, zuletzt 1904 von Herrn A. NEUMEISTER, dem ich die beiden Fundstellen auf der Rabeninsel gezeigt habe, gefunden sein soll. Nach meinen Erfahrungen kommt *Branchipus* hier regelmäfsig in grofser Anzahl vor; indessen kann ich auf das Bestimmteste versichern, dafs ich gerade an meinen drei ergiebigsten, vollständig übersichtlichen *Apus*-Fangplätzen trotz sorgfältigster, fast täglicher Kontrolle nie einen *Branchipus* gesehen habe, während ich an anderen Fundorten allerdings beide Vettern zusammen antreffe. Auf der Rabeninsel kommen beide in einer Lache vor, und zwar etwa 3 *Apus* auf 100 *Branchipus*, 5 m daneben, in der „Entenlache“, lebt nur *Branchipus* in Menge.

Beide Phyllopoden scheinen an ihren Aufenthaltsort ganz spezielle Anforderungen zu stellen, was in den „Steinlöchern“ und auf der Rabeninsel besonders auffällig in Erscheinung tritt. Denn obwohl an beiden Orten eine grofse Zahl anscheinend gleich gut geeigneter Tümpel beieinander liegen, kommen sie nur in je 2 davon vor. DAEHNE.

---

[1]) Ule, Heimatkunde des Saalkreises, 3. Liefg. 1906, p. 182.

Lebenszähigkeit einer Weifslingsraupe.

Man sollte meinen, dafs Raupen, die durch Schlupfwespenlarven doch in ihrem innersten Lebensmark getroffen sind, bei oder wenigstens alsbald nach dem Ausbrechen ihrer Feinde zu Grunde gehen, meistenteils sieht man ja auch die verendete Raupe noch auf den Kokons dieser Parasiten sitzen. Dafs aber von Schlupfwespen heimgesuchte Raupen unter Umständen noch längere Zeit nach der Verpuppung der Larven zu leben imstande sind, konnte ich kürzlich beobachten.

In meinem Raupenkasten hielt ich neben anderen auch mehrere Weifslingsraupen (*Pieris rapae*), die kurz vor der Verpuppung standen. Aus einer derselben, die schon mehrere Tage unbeweglich still gesessen hatte, brachen am 14. September morgens 35 Stück Schlupfwespenlarven (*Microgaster glomeratus*) hervor und verpuppten sich sofort in üblicher Weise unmittelbar neben und unter der Raupe. Ich beachtete zunächst diesen Vorgang gar nicht weiter, bis am 16. morgens die Raupe von ihrem Platze hinwegzukriechen begann. Nunmehr setzte ich die Raupe sofort in üppiges Futter, jedoch frafs sie begreiflicherweise nichts. Sie lag vielmehr immer still auf ihrem Platze, reagierte aber bis zum 19. sehr empfindlich, am 20. morgens nur noch schwach auf Berührungsreize. Am Nachmittage des 20. September verendete die Raupe, sie hatte also noch über 6 Tage gelebt, nachdem die Schlupfwespenlarven hervorgebrochen waren.

Richard Sehnert.

Literatur-Besprechungen.

Hegi, G., Dr., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Mit besonderer Berücksichtigung von Deutschland, Österreich und der Schweiz. München, J. F. Lehmanns Verlag.

Mit dem III. Bande, welcher die Behandlung des ersten Teiles der *Dicotyledonen* enthalten wird, und von dem die Lieferungen 21 und 22 bereits erschienen sind, ist dieses vortreffliche Werk auf eine neue Grundlage gestellt worden.

Es ist bekannt, dafs bei der Anlage desselben zu jeder Farbentafel etwa 4 Seiten begleitenden Textes gedacht waren. Schon beim Abschlufs des I. Bandes zeigte sich, dafs der Verfasser mit dem Platz nicht recht ausreichte; die letzte Lieferung überschritt diesen Umfang bedeutend. In noch erheblicherer Weise war dies bei der den II. Band abschliefsenden Lieferung 20 der Fall; mit ca. 11 Bogen Text ging sie ganz beträchtlich über den Normalumfang hinaus. Der Verfasser hatte sich bei seinem Vertrage mit dem Verlag offenbar zu enge Grenzen gesteckt; bei der anerkennenswerten Gründlichkeit der textlichen Behandlung erwies sich die geplante Anzahl der Lieferungen als nicht ausreichend.

Es ist daher jetzt das Unternehmen auf eine neue Grundlage gestellt worden. Der Text jeder Lieferung wird verdoppelt und in gleicher Weise die Zahl der noch fehlenden Lieferungen selbst. Aus dem ursprünglich geplanten Tafelwerk ist also eine recht ausführliche Flora geworden, die dauernden Wert besitzen wird. Infolge dieser Vermehrung des Umfangs hat der Verlag eine Preiserhöhung vorgenommen — an sich stets eine unangenehme Sache. Der Subskriptionspreis ist pro Lieferung auf 1,50 M. erhöht worden. Allein bei der trefflich klaren und umfassenden Bearbeitung des

Stoffes und der guten Illustration des Werkes dürfte diese wohl allgemein angenommen worden sein. Nur wenige werden von dem Angebot des Verlages, die bisher erschienenen Lieferungen zum gleichen Preise zurückzunehmen, Gebrauch gemacht haben. Die Anschaffung dieser Flora kann mit gutem Gewissen empfohlen werden.

Dr. Leeke.

König, Edm., Prof. Dr., Kant und die Naturwissenschaft. 232 S. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1907. Preis geheftet 6,— M.

Kant war der letzte deutsche Philosoph, der nicht nur die Ergebnisse der positiven Wissenschaft seiner Zeit beherrschte, sondern selbst auf ihrem Gebiet tätig war. Seitdem ist die Wissenschaft erheblich fortgeschritten. Die Frage ist: Haben die Lehren Kants auch heute noch hervorragendere Bedeutung? Mit der Untersuchung dieser Frage beschäftigt sich das vorliegende Buch. Verfasser ist bestrebt zu zeigen, dafs insbesondere die erkenntnistheoretischen Anschauungen Kants sich mit den Ergebnissen der neueren naturwissenschaftlichen Forschungen sehr wohl vereinbaren lassen, und dafs sie geeignet sind als Grundlage für eine einheitliche Lösung der naturphilosophischen Probleme zu dienen.

Verfasser behandelt zunächst das Verhältnis zwischen Naturwissenschaft und moderner Naturphilosophie, schildert den Einflufs der Naturwissenschaft auf Kants Philosophie, würdigt dabei Kant als Naturforscher und gibt dann eine Übersicht über die Leitsätze der kritischen Erkenntnistheorie. Dieses der erste Teil; der zweite beginnt mit einem Kapitel über die Einwirkung Kants auf die Naturwissenschaft im 19. Jahrhundert. Die folgenden Abschnitte behandeln: Das Problem des Raumes und der Bewegung. Erscheinung und Wesen. — Erfahrung und Theorie. (Kritik des Phänomenalismus). Das physikalische Problem. Das biologische und psychophysische Problem. — Überall treten die Beziehungen zwischen den neueren Anschauungen und den Kantschen Grundsätzen in den Vordergrund der Darstellungen.

Wie aus dieser kurzen Übersicht des Inhalts folgt, haben wir ein interessantes Buch vor uns, dessen Lektüre auch schon darum zu empfehlen ist, weil es gleichzeitig einen orientierenden Überblick über die Hauptströmungen der heutigen Naturphilosophie bietet. Dr. LEEKE.

Jaeger, Heinr., Prof. Dr., Die Bakteriologie des täglichen Lebens. 619 S. Mit 108 Textfiguren und 4 Farbentafeln. Hamburg, Leop. Vofs, 1909. Preis gebunden 8,— M.

Das Buch verdankt seine Entstehung einer Reihe von Vorträgen, die der Verfasser für Hörer aller Fakultäten und gebildete Laien gehalten hat. Die Form des Vortrags ist beibehalten; die Darstellung ist im guten Sinne populär. Bei der Fülle und Verschiedenartigkeit des Inhalts kann eine erschöpfende Übersicht nicht gegeben werden. Es mufs jedoch betont werden, dafs der Verfasser nicht nur die eigentlichen Bakterien, sondern auch die Krankheitserreger unter den Protozoen und die Kleinwelt der Pilze berücksichtigt.

Die verschiedenen Formen und Lebenseigenschaften der einzelnen Organismen, die Methoden ihres Nachweises sowie ihrer künstlichen Züchtung und vor allem die Bekämpfungsmafsregeln werden ausführlich besprochen. Naturgemäfs steht die Behandlung der Krankheitserreger im Vordergrunde des Interesses. Umfangreiche Abschnitte werden der Besprechung der Infektionswege und -möglichkeiten, der Desinfektion, den Wasserversorgungsanlagen sowie der Beseitigung der Abfallstoffe usw. gewidmet. Daneben wird aber auch auf die Bedeutung dieser Organismen für die Landwirtschaft, für Tecknik und Industrie (hier erfahren besonders die Gärungsprozesse weitgehende Berücksichtigung) und für die Hauswirtschaft des täglichen Lebens ausführlich eingegangen.

Ohne Zweifel wird das Buch vielen willkommen sein; es ermöglicht dem Nichtfachmann eine schnelle und leichte Orientierung über alle ihn interessierenden Fragen.

Dr. LEEKE.

Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis geheftet 1,— M., gebunden 1,25 M.

Nr. 42. **Rosen, F.,** Prof. Dr., Anleitung zur Beobachtung der Pflanzenwelt. 155 S. 64 Abbildungen.

Das Heftchen enthält eine Anleitung zu einer biologisch-historischen Betrachtung der Pflanzenwelt. An einzelnen, geschickt ausgewählten Beispielen wird gezeigt, in welcher Weise die mannigfachen Formen des Pflanzenreiches sich in eine natürliche Reihenfolge, ein natürliches System einordnen, welches sowohl der fortschreitenden Organisation wie auch dem geologischen Alter der einzelnen Klassen entspricht. Die Pflanzenwelt wird dem Leser als ein Gewordenes vorgeführt. In besonderen Abschnitten werden auch die Haupttatsachen aus der Physiologie und die für die Gliederung der Blütenpflanzen in Pflanzenvereine wichtigsten Gesichtspunkte angegeben. Dr. Leeke.

Nr. 47. **Möbius, M.,** Prof. Dr., Kryptogamen, Algen, Pilze, Flechten, Moose und Farnpflanzen. 164 S. 64 Abbildungen.

Die Behandlung eines so umfangreichen Abschnittes auf beschränktem Raum hat ihre Schwierigkeiten und die Darstellung bleibt naturgemäſs auf der Oberfläche. Wer sich also mit den Kryptogamen schon einigermaſsen beschäftigt hat, wird wenig Neues finden. Wohl aber gibt das Bändchen den vielen Liebhabern der Pflanzenwelt eine treffliche Gelegenheit sich einen Überblick über die hierher gehörenden Pflanzen, ihre wichtigsten Merkmale, ihr Vorkommen und ihre Lebensweise zu verschaffen. Es ist allgemeinverständlich und anregend geschrieben und enthält für diejenigen, die Interesse an der niederen Pflanzenwelt bekommen haben und sich eingehender mit derselben beschäftigen wollen, einen Literaturnachweis. Dr. Leeke.

Nr. 44. **Gilg, Ernst,** Prof. Dr. und **Muschler, Reno,** Dr., Phanerogamen. Blütenpflanzen. 172 S. 53 Abbild.

Das Bändchen gibt einen Überblick über das System der Phanerogamen. Alle wichtigeren Pflanzen, insbesondere

die Nutzpflanzen und auch die Ziergewächse, sind berücksichtigt. In einem besonderen Abschnitt werden die zum Verständnis der systematischen Übersicht notwendigen Begriffe Blüte, Frucht und Blütenstände erläutert und die Geschlechtsverhältnisse, Befruchtungsvorgänge sowie die Frucht- und Samenbildung abgehandelt. Dr. Leeke.

Nr. 70. **Graebner, P.,** Dr., Pflanzengeographie. 165 S. 60 Abbildungen.

Nach einem kurzen Überblick über die Geschichte der Pflanzengeographie schildert der Verfasser die Entwicklung der Pflanzenwelt während der verschiedenen Perioden der Erdgeschichte und zählt die wichtigsten geologischen Gründe auf, welche für die Verbreitung verschiedener Arten und Gattungen von Bedeutung geworden sind. Daran anschliefsend werden die Prinzipien der floristischen Pflanzengeographie besprochen, und weiterhin wird eine Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde gegeben. Am interessantesten erscheint mir das Schlufskapitel: Ökologische Pflanzengeographie. Hier werden die Ergebnisse der Anatomie und Physiologie der Pflanzen verwertet, um die Gründe für den Zusammenschlufs der einzelnen Arten zu den sogen. Pflanzenvereinen aufzudecken. Es werden zunächst die Wirkungen von Licht, Wärme, Wasser, Wind und Bodenbeschaffenheit auf die Pflanzen geschildert, und es wird dann gezeigt, wie durch das Zusammenwirken dieser Faktoren die einzelnen Formationen, Wüsten, Steppen, Wälder usw. bedingt werden.

Das Heftchen wird zahlreiche Freunde finden. Es ist interessant geschrieben und gibt dem Naturfreund mannigfache Anregung. Dr. Leeke.

Nr. 51. **Rosenthal, Werner,** Dr., Die Volkskrankheiten und ihre Bekämpfung.

Die gefährlichsten Infektionskrankheiten Pest, Cholera, Typhus, Diphtherie, Malaria, Pocken, Tuberkulose werden ausführlich nach ihren Ursachen, ihrer Verbreitung bezw. Übertragung und ihrer Bekämpfung besprochen; über zahlreiche andere Seuchen, wie die Geschlechtskrankheiten,

Scharlach, Masern usw., sowie über Volkskrankheiten, die nicht durch lebende Erreger übertragen werden, wird ein orientierender Überblick gegeben. In einem besonderen Kapitel werden die bei der Bekämpfung dieser Seuchen ganz allgemein zu befolgenden Grundsätze zusammengefafst. Besonderen Wert legt Verfasser darauf, in weiten Kreisen für die zur Verhütung der Infektionskrankheiten und zur Bekämpfung derselben von den Ärzten und Behörden getroffenen Mafsregeln Verständnis zu erwecken.

Dr. Leeke.

Holtz, Heinrich, Weltenträume. Leipzig, W. Fiedler. 134 S.

Wer sich verpflichtet fühlt „Weltenträume“ zu träumen, mag sie träumen; doch soll er seine Mitmenschen damit nicht behelligen. — Ich wünsche dem Verfasser einen gesunden, traumlosen Schlaf und kann ihm das Studium guter Lehrbücher der naturwissenschaftlichen Disziplinen nur dringend empfehlen.

Eine blühende Phantasie allein macht es nicht. Im Gegenteil! Sie zeitigt nicht selten blühenden Unsinn.

Dr. Leeke.

Weber, Leonhard, Prof. Dr., Wind und Wetter. 5 Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. V, 130 S. Mit 27 Figuren und 3 Tafeln. Aus „Natur und Geisteswelt“, 55. Bändchen. Verlag von B. G. Teubner, Leipzig.

Für die neuere Literatur über Witterungskunde ist das Bestreben charakteristisch, durch leicht verständliche kürzere Darstellungen das Verständnis in möglichst weiten Kreisen des Publikums zu verbreiten. Bei den umfangreichen und mit zum Teil grofsen Kosten bewerkstelligten öffentlichen Bestrebungen, die Resultate der Meteorologie, speziell die Wettervorhersage, dem Publikum zugänglich zu machen, ist es als aufserordentlich wichtig anzuerkennen, nun auch durch Verbreitung des Verständnisses dafür den fruchtbaren Boden für die Nutzbarmachung der Witterungskunde zu schaffen.

In dem obigen kleinen Buche sind nun die wichtigsten Punkte, die für das Verständnis der Witterungskunde notwendig sind, in interessanter Weise dargestellt, sodafs derjenige, der etwas gründlichere Orientierung sucht, eine gut zu lesende und nützliche Einführung darin findet. Neben den Hauptkapiteln der Witterungskunde, welche Temperatur, Luft, Feuchtigkeit, Wind, Wolken und Niederschlag behandeln, hat der Verfasser namentlich auch die modernen Untersuchungen der Luft mit Hilfe von Drachen und Sondierballons etwas ausführlicher behandelt, so wie man es in anderen Schriften über Witterungskunde von ähnlichem Umfange bisher noch seltener findet. Es wird dies für manchen meteorologischen Interessenten bei der Benutzung des Buches besonders wertvoll sein. Sodann ist die Darstellungsart bei Besprechung der Klimatologie als sehr übersichtlich zu bezeichnen und besonders ist die Durchführung des Beispieles, welches vom Klima von Kiel hergenommen ist, sehr geeignet, namentlich mit Hilfe der graphischen Darstellungen, ein Verständnis für den Verlauf der Witterungsfaktoren zu gewinnen. Weiter sind besonders anzuerkennen, die Erörterungen über die Bewegungsgesetze der Luft, besonders die Berechnung der Energiemengen, um die es sich bei der Ausstrahlung von der Erdoberfläche sowie bei der Sonnenstrahlung handelt und aus denen dann die Bewegungsgesetze für die Luftströmungen abgeleitet werden. Hieran schliefst sich dann naturgemäfs die Besprechung der Wettervorhersage, wobei namentlich die in Laienkreisen verbreiteten Wetterregeln kritisch behandelt und dann die allgemeinen Grundzüge für die moderne Wettervorhersage dargestellt werden. Bei den letzteren Ausführungen bildet das Buch von Abercromby die vielbenutzte Unterlage.

P. Holdefleiss.

Kassner, Carl, Prof. Dr., Das Wetter und seine Bedeutung für das praktische Leben. IV, 148 S. In „Wissenschaft und Bildung“. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Dr. Paul Herre. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig.

Dies kleine Buch ist aus demselben Bedürfnisse erwachsen wie das oben besprochene. Auch hier ist die Verbreitung des populären Verständnisses für Witterungskunde für die Art der Darstellung zunächst mafsgebend gewesen. Der Verfasser, der zugleich Observator am Königlich Preufs. Meteorologischen Institute und Privatdozent an der Königlichen Technischen Hochschule in Berlin ist, hat einmal durch seine Berufstätigkeit in umfangreichem Mafse Gelegenheit, über die neueren Fortschritte des Gebietes auf dem Laufenden zu bleiben, und andererseits ist auch seine Fähigkeit, sein Gebiet allgemein verständlich zu behandeln, aus früheren Veröffentlichungen vielfach erwiesen. Charakteristisch für seine Art der Darstellung ist zunächst durchgehends die Neigung zur Hervorhebung der geschichtlichen Entwickelung, die ja auf vielen wissenschaftlichen Gebieten als besonders wertvoll angesehen werden mufs. So sind bei Kassner die Ausführungen des ersten gröfseren Kapitels interessant durch die zahlreich zusammengetragenen historischen Angaben, die man in ähnlich weitgehender Vollständigkeit selten findet. Es ist dann sehr eingehend die öffentliche Organisation der Wetterbeobachtung behandelt, die ja in der neueren Zeit aufserordentliche Fortschritte gemacht hat. Man sieht aus seinen Darstellungen, welche Vorbedingungen im Nachrichtenwesen zusammenkommen müssen, bis an jedem Tage des Morgens eine Wetterkarte hergestellt werden kann, wie sie in Deutschland von verschiedenen Zentralstellen verbreitet werden. Bei allen Kapiteln sind die Beziehungen zum praktischen Leben betont, so bei Besprechung der Wettervorhersage, der Ursachen für Hochwasser, bei den Nachtfrösten usw. Das ganze letzte III. Kapitel behandelt sodann die Bedeutung des Wetters für das praktische Leben, und zwar nicht nur für Land- und Forstwirtschaft, sondern auch die mögliche Einwirkung auf Verkehr, Handel, Industrie und auf den Menschen im allgemeinen. Am Schlufs ist eine Übersicht über die wichtigste meteorologische Literatur gegeben, wobei namentlich die bekannten hauptsächlich gebrauchten Bücher genannt sind.

P. Holdefleiss.

Dannenberg, P., Städtischer Garteninspektor in Breslau, Zimmer- und Balkonpflanzen. IV, 160 S. In „Wissenschaft und Bildung“. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Dr. Paul Herre. Verlag von Quelle & Meyer, Leipzig.

Die Pflege der Zimmer- und Balkonpflanzen hat in neuerer Zeit durch die in vielen Städten auftretenden öffentlichen Bestrebungen, das Strafsenbild durch Ausschmückung der Häuser mit Blumen zu verschönern, noch eine weitergehende Bedeutung erlangt. Bekanntlich ist man in vielen Städten dazu übergegangen, durch Prämien die Ausschmückung der Fenster und Balkons zu fördern und hat dadurch bemerkenswerte Erfolge erzielt, die nicht nur in ästhetischer Richtung hervortreten, sondern auch in geschäftlicher, indem die Handelsgärtner dabei ebenfalls interessiert sind. Während man nun bei der Blumenzucht im Hause oft der Ansicht ist, dafs eine angeborene Begabung resp. eine sogenannte „glückliche Hand“ dazu gehört, um Erfolge zu erzielen, so versucht der Verfasser der obigen kleinen Schrift, durch seine Ratschläge möglichst jeden in den Stand zu setzen, die Blumenzucht im Zimmer erfolgreich zu treiben. Er zeigt in seinen Ausführungen ein sehr weitgehendes theoretisches Verständnis verbunden mit einer gründlichen Praxis, sodafs seine Ratschläge aufserordentlich wertvoll sind und die eigene praktische Erfahrung des Verfassers verraten. Als besonders nützlich können die Angaben über die Erdarten und Erdmischungen, sowie über Düngung, über das Begiefsen und über das Umpflanzen bezeichnet werden. Es wird in dem Buche mancher, der bei der Zucht von Zimmerpflanzen mit Mifserfolgen zu kämpfen hatte, überraschend einleuchtenden Rat finden und auch angeregt werden, noch die eine oder andere lohnende und schöne Pflanze mit heranzuziehen, die er vorher nicht gekannt hat. Es wird auch mancher daraus ersehen, dafs unter den bisherigen Bedingungen, die sich in seiner Wohnung fanden, überhaupt eine erfolgreiche Pflanzenzucht nicht möglich war, und dafs erst durch Abstellung allgemeiner Übelstände oder Verlegung der Wohnung auf Erfolg zu rechnen ist. Dem Buche von Dannenberg, das aus der Praxis für die

Praxis geschrieben ist, ist weitgehende Verbreitung zu wünschen. P. HOLDEFLEISS.

Lipps, G. F., Prof. Dr., Grundrifs der Psychophysik. 156 S. Mit 3 Figuren. 2. Auflage. Sammlung Göschen Nr. 98. Leipzig 1909. Preis 80 Pfg.

Die Neuauflage dieses zur ersten Einführung in die Psychophysik trefflich brauchbaren Bändchens erscheint in teilweise völlig neuer Gestalt. Verfasser hat im wesentlichen im Anschlufs an seine eigenen Untersuchungen über die Methoden der experimentellen Psychologie (auf die z. T. früher schon hingewiesen wurde) besonders die ersten drei Kapitel über die Grundlagen der Psychophysik, die Entwicklung derselben und die Methoden der psychophysischen Untersuchung gründlich umgearbeitet bezw. gänzlich neu geschaffen. Auch die übrigen Abschnitte betreffend das Verhältnis von Reiz und Empfindung, Gefühl und Gefühlsausdruck sowie die subjektive Auffassung und die objektive Bestimmung der räumlichen und zeitlichen Formen sind dem gegenwärtigen Stand der Forschung angepafst worden.

Dr. LEEKE..

Aus der Heimat — für die Heimat. Beiträge zur Naturkunde Nordwestdeutschlands. Im Auftrage des Vereins für Naturkunde an der Unterweser. Herausgegeben von Fr. Plettke. Neue Folge Heft 1. Leipzig, Wilh. Engelmann, 1908. Preis 3,60 M.

Das 71 Seiten starke, mit 1 Farbentafel und 26 Textfiguren ausgestattete Heft, bringt folgende z. T. recht interessante Beiträge: 1. Dr. ERNST SCHÄFF, *Perdix fusca* Frisch, eine seltene Farbenspielart unseres Rebhuhnes. 2. Prof. Dr. R. TIMM, Moose im Daerstorfer Moor bei Buxtehude. 3. P. JUNGE, Seltene Phanerogamen und Gefäfskryptogamen des Daerstorfer Moores bei Buxtehude (z. T. Neue Standorte!). 4. H. DIECKHOFF, Nachtrag zur Moosflora von Geestemünde. 5. CHR. BROCKMANN, Das Plankton im Brackwasser der Wesermündung. 6. Dr. F. SCHUCHT, Die interglazialen Ablagerungen von Godenstedt bei Zeven. (Interglazialer

Süſswasserkalk, Faulschlamm und Torf; der erste mit zahlreichen pflanzlichen und tierischen Fossilien, u. a. mit Zahnfragment von *Elephas primegenius* Blumb., z. Z. das nordwestlichste Vorkommen des Mammuts in Norddeutschland auf primärer Lagerstätte). Dr. Leeke.

Buesgen, M., Prof. Dr., Der deutsche Wald. 176 S. Mit zahlreichen Abbildungen und 2 Tafeln. Leipzig, Quelle & Meyer. Preis 1,80 M.

Ein hübsches kleines Bändchen, in dem der Verfasser zunächst eine kurze Geschichte des deutschen Waldes gibt und uns dann hinausführt in die Waldungen selbst, sowohl unserer engeren wie auch der weiteren Heimat, der Kolonien, die in einem Schluſskapitel gleichfalls behandelt werden. Gern folgt man dem Verfasser auf diesen Wanderungen. Es gibt allerhand zu schauen und zu lernen. — Mit Freude habe ich das Büchlein gelesen. In leicht faſslicher, klarer Weise macht der Verfasser seine Leser mit dem Wesen unserer deutschen Wälder bekannt und läſst eine Vorstellung von ihrem Wert in ihnen entstehen. Geschrieben ist das Büchlein für unsere Jugend und wissenschaftlich nicht vorgebildete Naturfreunde. Diesen wird die Lektüre Gewinn bringen. Dr. Leeke.

Wimmer, J., K. Lyzealrektor, Deutsches Pflanzenleben nach Albertus Magnus (1193—1280). 77 S. Halle a. S., Verlag der Buchhandlung des Waisenhauses, 1908. Preis 1,60 M.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher die wichtigsten Daten aus dem Leben des Albertus Magnus mitgeteilt werden und die lange Zeit unterschätzte Bedeutung desselben für die Entwicklungsgeschichte der Botanik betont wird, gibt der Verfasser in Ergänzung seiner „Geschichte des deutschen Bodens mit seinem Pflanzen- und Pilzleben“ (Halle 1905) eine Schilderung des deutschen Pflanzenlebens im 13. Jahrhundert unter Berücksichtigung der Einwirkungen desselben auf das damalige Volksleben im Anschluſs an

Albertus umfangreiches Werk „De vegetabilibus". Albertus, der als Ordensgeneral des Dominikanerordens ausgedehnte Visitationsreisen durch Süd- und Norddeutschland bis hinauf an die Nordseeküste — seiner Ordensregel entsprechend zu Fuſs — machte und an der Erforschung der Natur auſserordentliches Interesse fand, kann als zuverlässiger Zeuge der Vegetation seiner Zeit gelten. Seine Aufzeichnungen beziehen sich sowohl auf die wilde Flora wie auf die Kulturpflanzen. Die vorliegende Arbeit ist nicht nur als Nachtrag zu genanntem Werke, sondern auch als Beitrag zur Geschichte der Botanik von Bedeutung.

Dr. Leeke.

Deutsches Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München. Führer durch die Sammlungen. Leipzig, B. G. Teubner. Preis 1,— M.

Am 28. Juni 1903 erfolgte im Festsaal der Königlichen Akademie der Wissenschaften in München die Gründung des Deutschen Museums. Derselben lag der Gedanke zu Grunde: „Die historische Entwicklung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in ihrer Wechselwirkung darzustellen und ihre wichtigsten Stufen durch hervorragende und typische Meisterwerke zu veranschaulichen". — Am 13. November 1906 konnte bereits der Grundstein zu jenem stolzen Bau gelegt werden, und am gleichen Tage erfolgte die Eröffnung des provisorischen Museums im Alten Nationalmuseum. Auſserordentlich groſs ist bereits die Anzahl der in 55 Sälen des letzteren aufgestellten Objekte, die zumeist von Gelehrten und Firmen in opferwilliger Weise zur Verfügung gestellt wurden und die ein beredtes Zeugnis ablegen für die einmütige Zustimmung, welche der Plan des Museums in weiten Kreisen gefunden hat.

Der obige Führer ermöglicht eine rasche Übersicht sowohl über den derzeitigen Gesamtinhalt wie über die Gliederung des Museums in den einzelnen Abteilungen. Zahlreiche Orientierungspläne erhöhen die Übersicht, und eine groſse Zahl von Abteilungen zeigt uns interessante Ausstellungsobjekte sowie die Art ihrer Aufstellung.

Mit dem Museum ist eine Bibliothek verbunden, die als Zentralstelle der gesamten naturwissenschaftlich-technischen Literatur geplant ist, sowie eine Plansammlung, welche ein Archiv für alle bedeutenderen Werke der Technik bieten soll. Über beide liegt ein besonderer, gleichfalls bei Teubner erschienener Katalog vor. Dr. Leeke.

König, Emil, Dr., Die Lösung des Lebensrätsels. Stuttgart, Max Kielmann, 1909. Preis broschiert 2,— M., gebunden 3,— M.

Ein klingender Titel, daneben zwei leuchtende Fackeln, zwei Sphinxbilder, mit wohl entwickeltem Busen und langen Krallen und darunter der Name des Autors: **Dr.** Emil König. — Ein solcher Umschlag wirkt! Der wissensdurstige Laie kauft und — fällt herein.

Es ist geradezu unerhört, mit welcher Kühnheit der Herr Dr. sich über die Geistesarbeit so zahlreicher Spezialforscher hinwegsetzt, um mit seinen geist- und haltlosen Ideen das Lebensrätsel zu lösen. Durch Sachkenntnis ist sein Blick sicher nicht getrübt, und ich habe noch nie so viel Unsinn konzentriert gefunden, wie auf diesen 243 Seiten.

Einige Proben:

Das Leben entstand als ein kaum merkbarer Vorgang in einer besonderen Masse — deren chemische Zusammensetzung übrigens unwichtig ist — an der Oberfläche der Erde als Reaktion derselben gegen die Bestrahlung durch die Sonne, in dem diese Masse rhythmische Bewegungen der Ausdehnung und Zusammenziehung machte, wobei sich gleichzeitig die chemischen Bestandteile rhythmisch banden und lösten. Die Temperatur betrug damals ca. 100°; Kohlenstoff und Sauerstoff hatten sich noch nicht zur Kohlensäure der Luft vereinigt; alles Wasser war noch dampfförmig. Schon darum mufs das Leben auf dem Lande entstanden sein. Überhaupt: „die Urlebewesen haben weder im Wasser gelebt, noch sind sie den „Protozoen“ ähnliche Gebilde gewesen“. Denn im Wasser gibt es keine Entwicklung, nur unaufhaltsame Entartung: „Die Fische entarten weiterhin zu Manteltieren oder ähnlichen Typen und diese wieder zu

immer niedrigeren Stufen; damit verlieren sie immer mehr ihre Individualität, sie werden mehr eine lebende Masse wie die Korallen u. a., bis schliefslich die Auflösung ihres Zellenverbandes in „Einzellige“ erfolgt. So kommt es, dafs wir heute die „einfachsten“ Lebewesen im Wasser finden.“

Falsch ist die Annahme, dafs die Urlebewesen solch winzige Gebilde wie die Zellen gewesen seien. Man braucht doch nur an die Schachtelhalme und Farne der Steinhohlenperiode und die Saurier zu denken, um einzusehen, dafs die Entwicklung in der Richtung vom Grofsen zum Kleinen erfolgt. „Die Urlebewesen müssen also Gebilde gewesen sein, die in ihrer Gröfse mindestens den heutigen Lebewesen entsprachen“. — — „und bezüglich ihrer Konsistenz müssen sie mindestens so fest gewesen sein als die heutigen Landtiere in ihren Weichteilen“.

Die Gestalt der Urlebewesen war die Kugelform. Geradezu köstlich ist es, wie der Herr Dr. durch alle möglichen Druck- und Saugwirkungen diese Kugel sich zunächst strecken und dann horizontal bezw. vertikal einschnüren und dadurch seine „Protophyten“ und „Synschistophyten“ entstehen läfst. Von den Protophyten schnürt sich nun jeweilig das oberste Stück gänzlich los. In diesem haben wir „den Typ der Urtiere zu sehen, während aus dem jeweiligen untern Teil ein besonderer Pflanzentyp hervorging, . . . in ihm haben wir den Urtyp der heutigen Dikotylen vor uns“. Tier und Pflanze waren also früher „ein wirkliches Ganzes“ und die Mundöffnung der Tiere hat einmal „in dauernder und fester Verbindung mit einem entsprechenden Organ der Pflanze gestanden“. Darum scheidet auch heute noch die Pflanze vielfach an gewissen Stellen Stoffe aus, die man als Tiernahrung par excellence bezeichnen kann, die Früchte.

Bei den Synschistophyten erfolgte dieser Zerfall nicht. Von ihnen stammen Pflanzentypen ab, „die noch heute die physiologische Tätigkeit der Pflanze und des Tieres in sich vereinigen“ d. s. — die „Kryptogamen“ und von den „Phanerogamen“ die „Monokotylen“. — — Und solchen Unsinns mehr.

Dr. Leeke.

Viehmeyer, Hugo, Bilder aus dem Ameisenleben. Mit 48 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer. Preis elegant gebunden 1,80 M.

Ein reizendes Bändchen der Naturwissenschaftl. Bibliothek für Jugend und Volk, herausgegeben von Konrad Höller und Georg Ulmar, das auf etwa 160 Seiten in allgemein verständlicher und sehr lesbarer Form von allem, was den Naturfreund aus dem Tun und Treiben der Ameisen interessiert, Kunde gibt. Der Leser erhält auch gründliche Anweisung, wie er sich billig und einfach künstliche Nester zur erfolgreichen Haltung von Ameisen beschafft und findet am Schlufs nicht nur eine dichotomische Bestimmungstabelle, sondern wird auch vom Autor in sehr geschickter Weise in den Gebrauch solcher Tabelle eingeführt. Wir können das Buch insbesondere auch als schmucken Geschenkband für die heranwachsende etwas reifere Jugend bestens empfehlen.

G. Brandes.

Hennings, Kurt, Dr., Privatdozent der Zoologie an der technischen Hochschule zu Karlsruhe. Die Säugetiere Deutschlands, ihr Bau, ihre Lebensweise und ihre wirtschaftliche Bedeutung. Mit 47 Figuren im Text und einer Tafel. Leipzig, Verlag von Quelle & Meyer, 1909. Preis geheftet 1,— M., Originalleinenband 1,25 M.

Das klassische Werk von Blasius über unsere heimischen Säugetiere ist wohl nur noch antiquarisch zu haben, auch ist es in einigen Punkten allmählich veraltet, eine gründliche Neubearbeitung unserer deutschen Säugetiere wird daher von Vielen mit grofser Freude begrüfst werden, zumal sie sich durch klare Darstellung auszeichnet, die vielfach noch durch gute Abbildungen unterstützt wird.

G. Brandes.

Das Pflanzenreich. (Regni vegetabilis conspectus). Im Auftrage der Kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften, herausgegeben von A. Engler. Heft 33—39. Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1908—1909.

Seit einer Reihe von Jahren erscheint, im Auftrage der Kgl. Preufsischen Akademie der Wissenschaften in Berlin herausgegeben, unter der Leitung von A. Engler ein grofs angelegtes Werk, das dem zugrunde liegenden Plan nach allmählich eine monographische Bearbeitung sämtlicher Familien des Pflanzenreiches umfassen soll. Es ist selbstverständlich, dafs ein so grofs angelegtes Werk nur allmählich und nur unter Mitarbeit zahlreicher Botaniker seiner Vollendung entgegenreifen kann; immerhin ist schon in den relativ wenigen Jahren des Bestehens eine stattliche Reihe von Bänden erschienen, in denen eine beträchtliche Summe wissenschaftlicher Arbeit niedergelegt ist, und die Subvention seitens der Berliner Akademie wie die Persönlichkeit des Leiters bürgen für einen stetigen und rüstigen Fortschritt.

Im Folgenden sollen die während der Jahre 1908 und 1909 erschienenen Hefte kurz gewürdigt werden. Vorausgeschickt sei, da eine Besprechung in dieser Zeitschrift längere Zeit nicht stattgefunden hat, dafs jede Bearbeitung sich in einen allgemeinen und einen speziellen Teil gliedert; ersterer enthält in deutscher Sprache eine zusammenfassende Übersicht über die morphologischen und anatomischen Verhältnisse, die Blütenbiologie, die geographische Verbreitung und die verwandtschaftlichen Beziehungen des behandelten Formenkreises, während im zweiten Teil die genauen Diagnosen der Gattungen und Arten in lateinischer Sprache folgen (nur die Verbreitung der einzelnen Arten wird in deutscher Sprache angegeben), wobei in jeder Gattung ein exakter analytischer Schlüssel zum Bestimmen der Arten vorangeschickt wird.

Von den vorliegenden enthält Heft 33 (347 Seiten mit 141 Figuren), die Bearbeitung der *Aloineae* (Untergruppe der *Liliaceae-Asphodeloideae*) von dem als Sukkulentenforscher längst rühmlich bekannten A. Berger, Leiter des Botanischen Gartens in La Mortola. Neben den oben als regelmäfsig im allgemeinen Teil behandelt genannten Gegenständen wird hier auch der Bastardbildung, der Geschichte der Kenntnis des Formenkreises und der Kultur der Aloineen, welche ja eine weitgehende gärtnerische Bedeutung haben (als Freilandpflanzen freilich nur für wärmere Länder, wie

z. B. das Mittelmeergebiet) je ein besonderer Abschnitt gewidmet. Die Zahl der in den Formenkreis gehörigen Gattungen beträgt nur 9, doch ist der Umfang mancher derselben (z. B. *Kniphofia* mit 67, *Aloe* mit 178 Arten und aufserdem zahlreichen Bastarden) ein sehr beträchtlicher. Eine reiche Ausstattung mit Abbildungen gibt sowohl vom Habitus wie vom Blütenbau eine gute Veranschaulichung.

Die *Stylidiaceae*, welche in Heft 35 (98 Seiten mit 26 Figuren) von J. Mildbraed bearbeitet sind, bilden einen kleineren Seitenzweig der Campanulatenreihe; ihre Verbreitung beschränkt sich ausschliefslich auf die südliche Hemisphaere, mit besonders reicher Entwicklung in Australien, und da zudem die meisten Arten nur kleine oder mittelgrofse Kräuter sind, so gehört die Familie zu den im allgemeinen wohl nur dem Spezialisten bekannten.

Dagegen haben die *Sarraceniaceae* und *Nepenthaceae*, deren Bearbeitung in Heft 34 (39 Seiten, mit 10 Figuren und 1 Doppeltafel) und 36 (92 Seiten, mit 19 Figuren) durch J. M. Macfarlane erfolgt ist, schon von jeher auch in weiteren Kreisen Interesse und Beachtung gefunden wegen der eigenartigen Gestalt ihrer Blätter (Schlauch- und Kannenpflanzen) und ihres biologischen Verhaltens (Insektenfang). Die Entstehung und morphologische Bedeutung dieser merkwürdigen Gebilde wird eingehend besprochen, ebenso auch ihr anatomischer Aufbau und ihre Biologie, wenn auch naturgemäfs das Hauptgewicht in einem solchen systematischen Werk auf die Gruppierung, Unterscheidung und Charakterisierung der Arten gelegt wird. Hervorgehoben sei noch, dafs die 3 Gattungen der Sarraceniaceen (*Heliamphora* und *Darlingtonia* monotyp, *Sarracenia* mit 7 Arten) in ihrer Verbreitung durchaus auf den amerikanischen Kontinent beschränkt ist, während *Nepenthes* (58 Arten) zu den charakteristischen Gliedern der Flora des indischen Monsungebietes gehört und in Nord-Borneo das Zentrum seiner Verbreitung hat; von Interesse ist es auch, dafs die Entwicklungsgeschichte der schlauch- bezw. kannenförmigen Gebilde deutliche phylogenetische Verwandtschaftsbeziehungen zwischen *Nepenthes* und *Heliamphora* erkennen läfst.

Heft 37 (160 Seiten, mit 60 Figuren und 1 Tafel) setzt

die monographische Bearbeitung der *Araceae,* von denen früher bereits die Unterfamilie der *Pothoideae* erschienen war, fort. Es schliefst sich zunächst an die Unterfamilie der *Monsteroideae* von A. Engler und K. Krause; die hierher gehörigen Formenkreise sind ihrer Verbreitung nach durchaus tropisch und zwar ausgesprochen megatherm-hygrophil (Hauptentwicklung einerseits im indischen Monsungebiet, andererseits im tropischen Amerika), ihre Verbreitung kann sogar geradezu als Grundlage für die Abgrenzung tropischer Gebiete mit hygrophiler Vegetation dienen. Die einzige allgemeiner bekannte Form dieser Gruppe dürfte *Monstera deliciosa* sein, die — wie viele andere Arten durch den Besitz durchlöcherter oder fiederig gelappter Blätter ausgezeichnet — unter dem falschen Namen „*Philodendron pertusum*“ sowohl als Zimmerpflanze wie an Gewächshausmauern (kletternder Stengel mit langen Haftwurzeln) vielfach gezogen wird. In demselben Heft befindet sich auch noch die Bearbeitung der Unterfamilie der *Calloideae* von K. Krause, von deren 3 monotypen Gattungen *Calla palustris* auch in unserer heimischen Flora in Torfsümpfen und Heidemooren vertreten ist, wie dies überhaupt die einzige Unterfamilie der Araceen ist, die in den Tropen und Subtropen gänzlich fehlt, dafür aber bis in das subarktische Gebiet hinauf reicht.

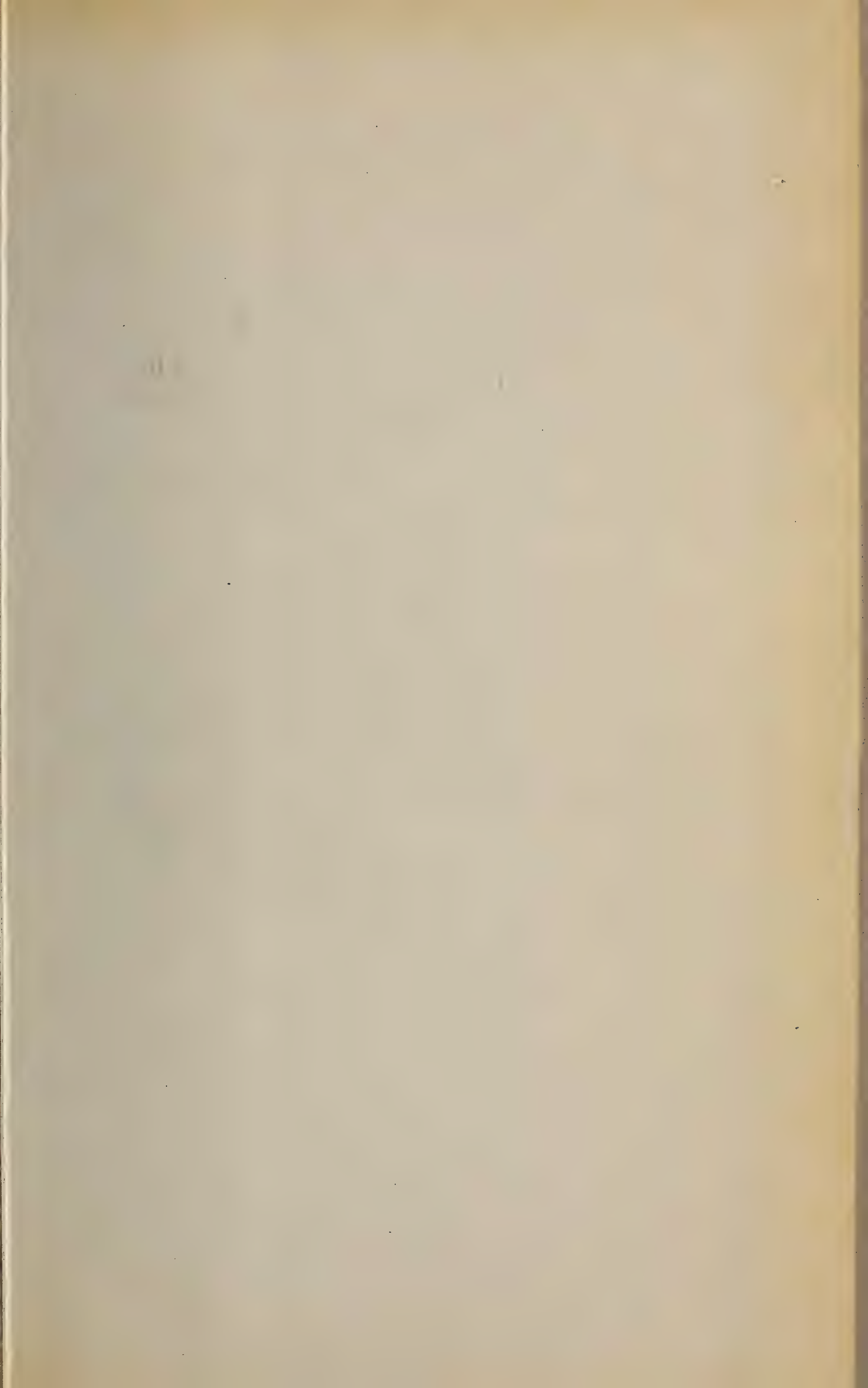
Heft 38 (824 Seiten, mit 128 Figuren) ist unter allen bisher erschienenen das bei weitem umfangreichste; behandelt werden in demselben die *Caricoideae* (Unterfamilie der *Cyperaceae* von G. Kükenthal, dessen Name schon längst als des besten Kenners der schwierigen Gattung *Carex* bekannt ist. Der Verfasser hat mit dieser grofs angelegten, ersten umfassenden Monographie jener Formenkreise in langjähriger mühevoller Arbeit ein Werk geschaffen, das für den Floristen wie für den Pflanzengeographen gleich wertvoll und für weitere Studien unentbehrlich ist. Aus dem allgemeinen Teil seien hier insbesondere hervorgehoben die Ausführungen des Verfassers über den phylogenetischen Zusammenhang der Formenkreise: den phylogenetisch ältesten Typus stellt die südafrikanische Gattung *Schoenoxiphium* dar, ihm steht *Cobresia* in vieler Hinsicht nahe, und von

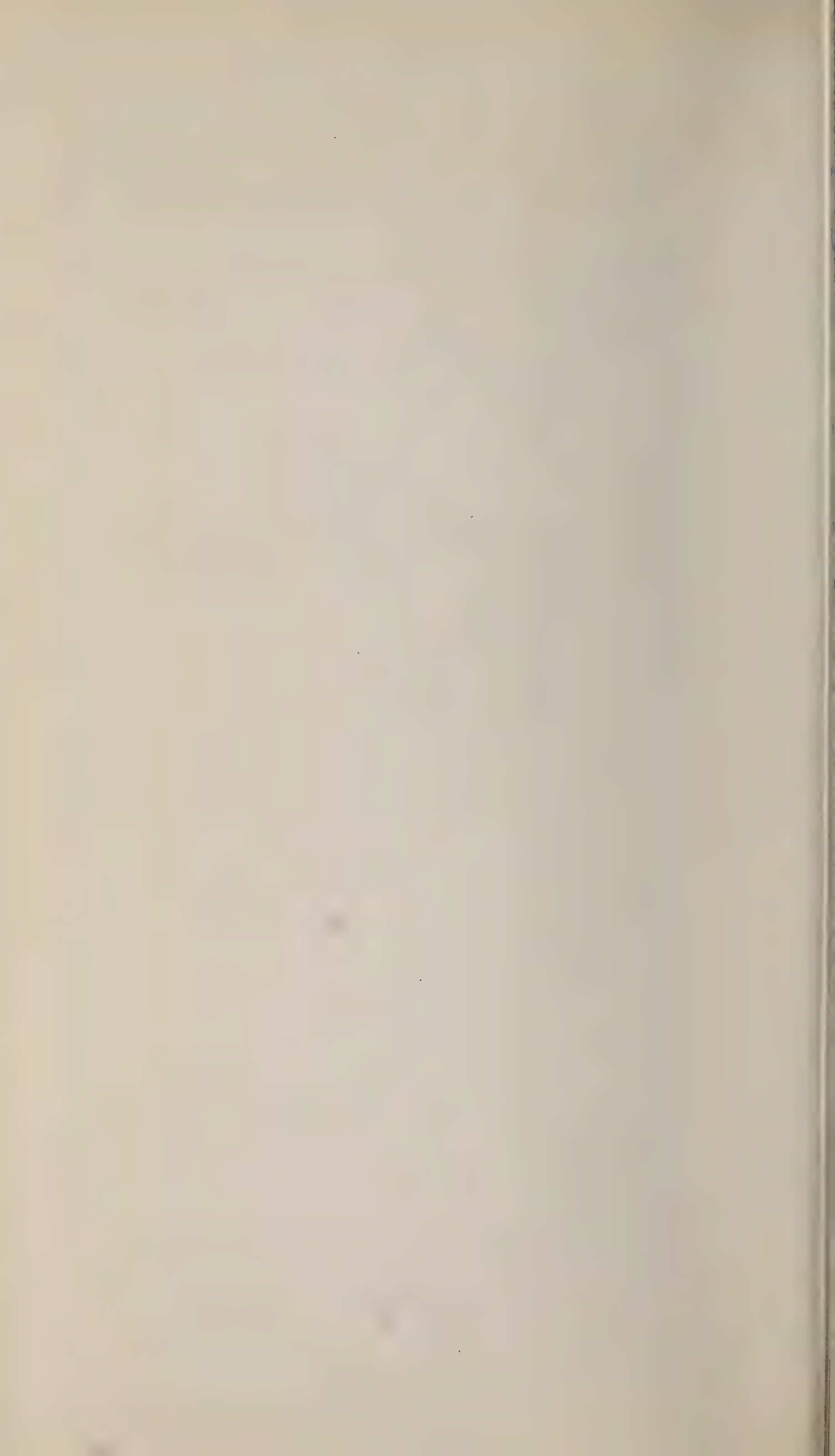
hier aus lassen sich *Carex* und *Uncinia* ableiten, wobei Verfasser innerhalb der letzteren Gattung die einährigen Arten als die phylogenetisch ältesten ansieht. Auch die geographische Verbreitung der Gattung *Carex* und ihrer Unterabteilungen durch die einzelnen Florengebiete wird mit grofser Sorgfalt verfolgt und in 5 Tabellen übersichtlich zusammengestellt. Im speziellen Teil nimmt die Gattung *Carex* den weitaus gröfsten Teil des Raumes (von S. 67—767; Zahl der Arten 793, mit zahlreichen Bastarden) ein; sie wird in 4 Untergattungen und diese wieder in 69 Sektionen gegliedert, wobei die Gruppierung der Arten vielfach eine ganz neue ist.

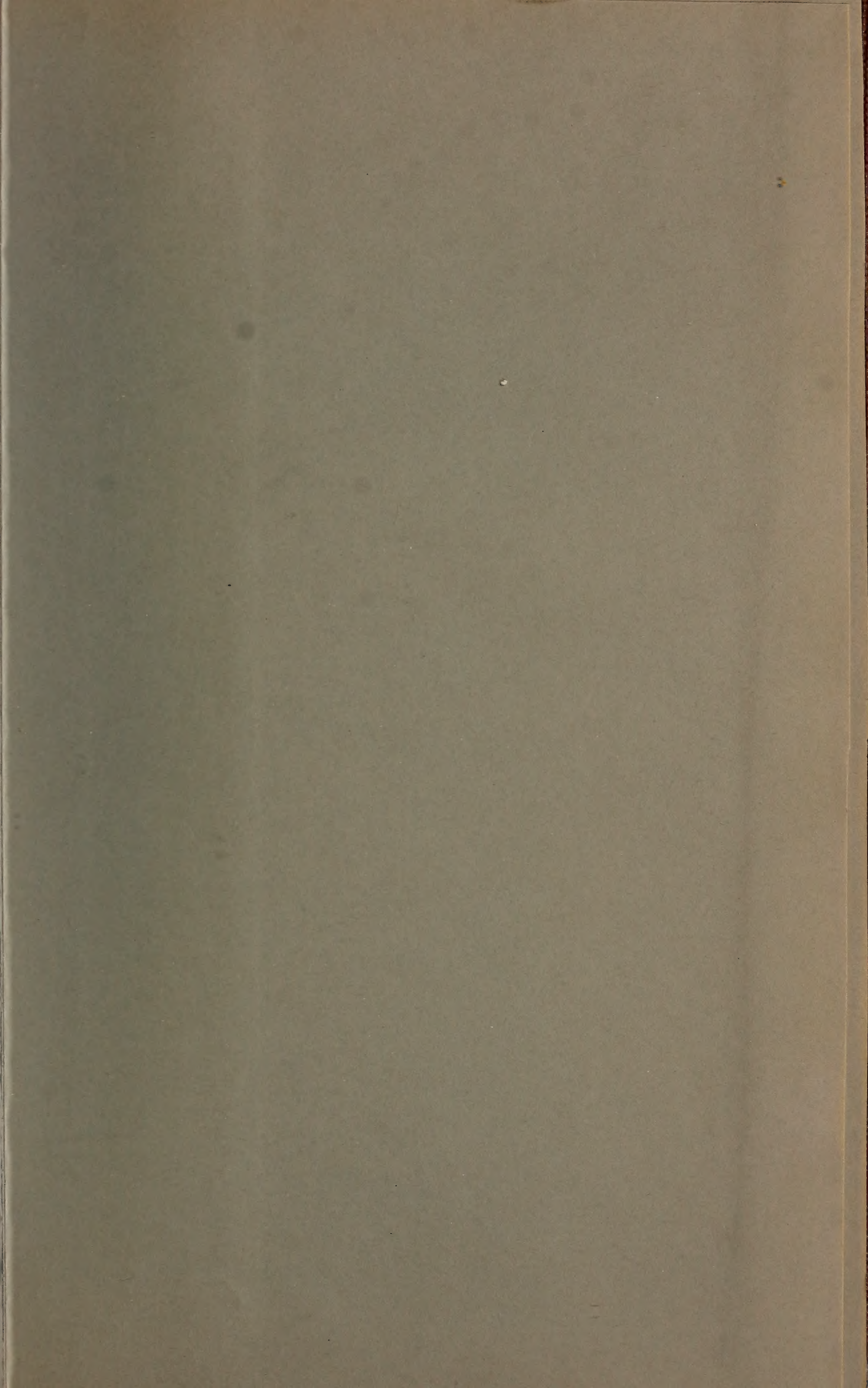
Als besonders sorgfältige Arbeit sei endlich auch noch die Monographie der *Phytolaccaceae* von H. Walter in Heft 39 (154 Seiten, mit 42 Figuren) genannt. Auch dieser Formenkreis, über dessen morphologische und anatomische Verhältnisse Verfasser bereits früher eine ausführliche Arbeit publiziert hat, ist seiner Verbreitung nach vorwiegend tropisch; für den Systematiker ist die Familie von speziellem Interesse, weil sie in der Reihe der Centrospermen gewissermafsen eine zentrale Stellung einnimmt und von ihr sich in mehreren Zweigen die gesamten übrigen Centrospermen-Familien ableiten lassen.

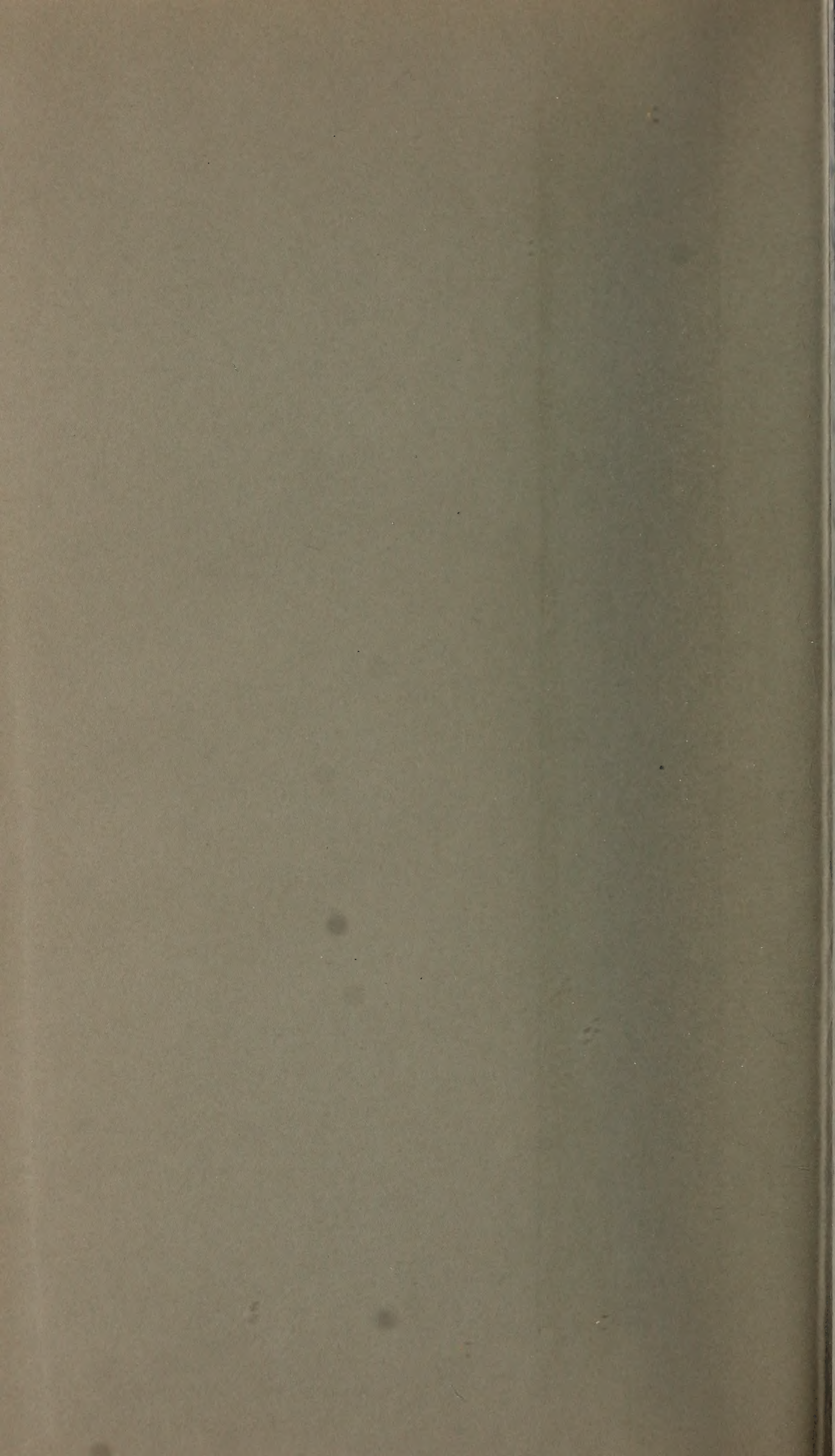
Dr. Walther Wangerin.

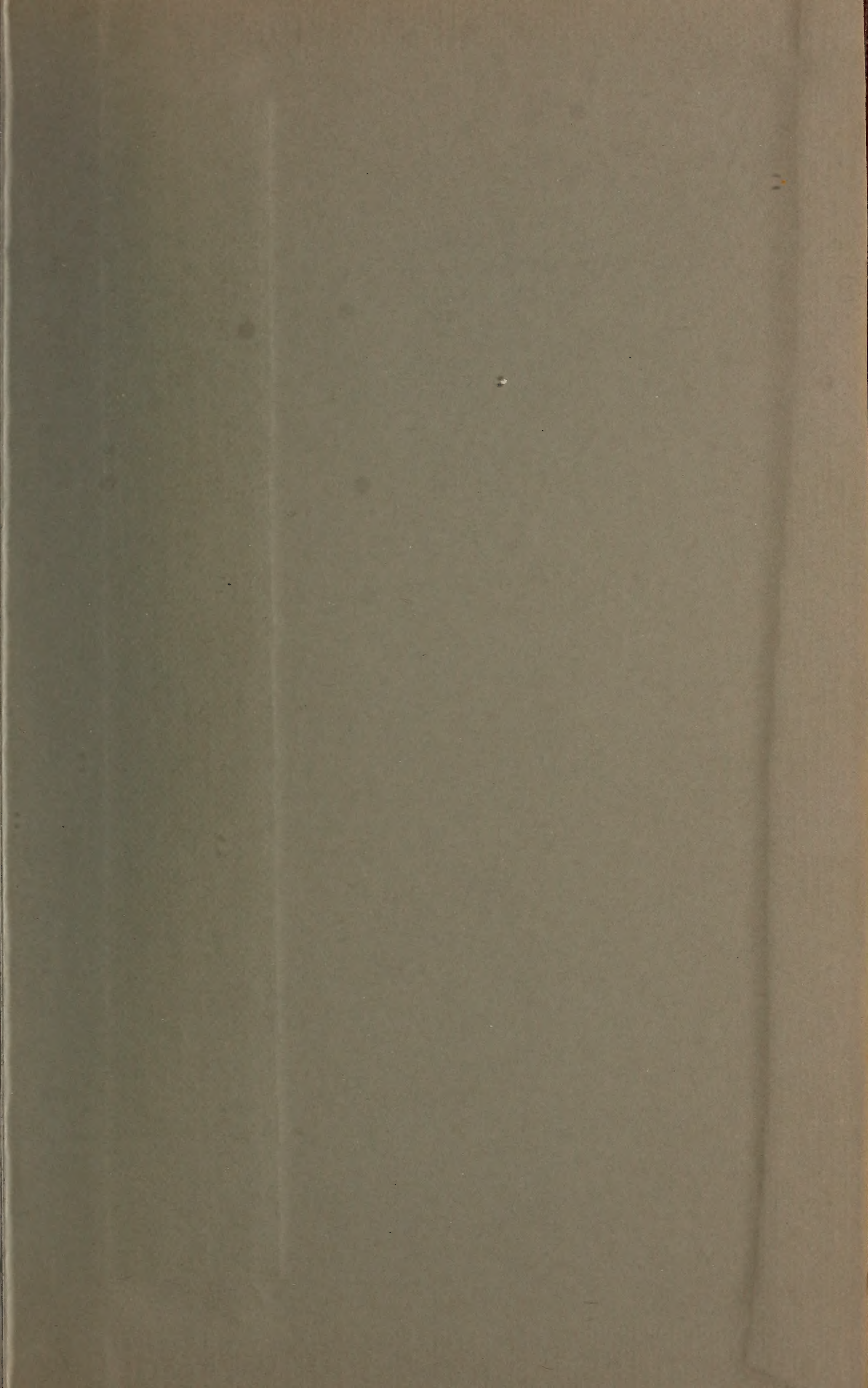
Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.












SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01315 6542